۱۱ اندام تحتانی

یک دانش‌آموز ۱۸ ساله به عنوان کار پاره‌وقت، در یک پیتزافروشی مسئول تحویل پیتزا به مشتریان با موتورسیکلت خود بود. مدیر فروشگاه، مرتباً وی را برای تحویل هرچه سریع‌تر پیتزاها تحت فشار قرار می‌داد. بنابراین وی برای فرار از ترافیک، مرتب مسیر خود را تغییر داده و از بین خودروها عبور می‌کرد. یک بار وی در تعیین فاصله بین دو خودرو دچار خطا شده و در نتیجه سطح خارجی زانوی چپ وی با سپر عقب یک خودرو برخورد نمود. در معاینه در بخش اورژانس، فلج وسیع عضلات کمپارتمان قدامی و خارجی ساق چپ وجود دارد. در نتیجه، بیمار قادر به دورسی فلکسیون مفصل مچ پا و اورسیون پا نمی‌باشد (به علت عدم انجام دورسی فلکسیون مچ پا، وی دچار افتادگی پا می‌باشد). به علاوه، علائم کاهش حس در سطح قدامی و خارجی ساق و پشت پا و انگشتان، از جمله سطح داخلی شست وجود دارد. رادیوگرافی ناحیه زانو، علائم شکستگی استخوان را نشان نمی‌دهد.

پزشک تشخیص فلج عصب پرونئال مشترک به دنبال ضربه غیرنافذ به نیمه خارجی فیبولای چپ را می‌دهد. احتمال شکستگی گردن فیبولا توسط رادیوگرافی رد شده است.

پزشک برای مطرح کردن این تشخیص، باید با آناتومی عصب پرونئال مشترک در هنگام دور زدن سطح خارجی گردن فیبولا آشنا باشد. اطلاع از نحوه توزیع شاخه‌های این عصب، به پزشک کمک می‌کند تا آسیب به سایر اعصاب را رد کند. به علاوه، پزشک می‌تواند با بررسی قدرت عضلاتی که این عصب را دریافت می‌کنند و بررسی نقایص حسی مناطق مختلف پوست با انجام تست‌های مناسب، شدت آسیب به عصب را تعیین کند.

رئوس مطالب

حفرهٔ پوپلیته‌آل
مرزها
ماهیچه‌ها
شریان پوپلیته‌آل
آناستوموز شریانی اطراف مفصل زانو
ورید پوپلیته‌آل
گره‌های لنفی پوپلیته‌آل
اعصاب

ساق
فاسیا
اعصاب جلدی
وریدهای سطحی
عروق لنفی
کمپارتمان‌های فاسیایی ساق و ماهیچه‌ها
محتویات کمپارتمان فاسیایی قدامی
محتویات کمپارتمان فاسیایی خارجی
محتویات کمپارتمان فاسیایی خلفی

مچ پا
سطح قدامی
سطح خلفی

پا
کف پا
پشت پا

مفاصل
مفصل هیپ
مفصل زانو
مفصل تیبیوفیبولار پروگزیمال
مفصل تیبیوفیبولار دیستال
مفصل مچ پا
مفاصل تارسال
مفاصل تارسومتاتارسال و اینترمتاتارسال
مفاصل متاتارسوفالانژیال و اینترفالانژیال

پا به عنوان یک واحد عملکردی
قوس‌ها
عمل جلو برندهٔ پا

آناتومی رادیوگرافیک

آناتومی سطحی
ناحیه گلوتئال
ناحیه اینگوئینال
مثلث رانی
کانال اداکتور
ناحیهٔ زانو
تیبیا
ناحیهٔ مچ پا و پا

اهداف آموزشی

۱. مشخص کردن نواحی اصلی اندام تحتانی و تعیین مرزهای آنها.

۲. مشخص کردن استخوان‌های اندام تحتانی و ویژگی‌های اصلی آنها. توصیف جنبه‌های عملکردی این ساختارها.

۳. مشخص کردن ماهیچه‌های ناحیهٔ گلوتئال، تعیین اتصالاتشان، عصب‌دهی و عملکرد اصلیشان به نقش عضلات گلوتئال در طی حرکت توجه شود.

۴. توصیف مجاورات توپوگرافیک ساختارهای عروقی - عصبی در ناحیه گلوتئال و پیامد تزریقات درون سرینی در هر کدام از مربع‌های این ناحیه.

۵. توصیف آرایش و اهمیت مکانیکی فاسیای عمقی در اندام تحتانی. مشخص کردن فاسیای لاتا، نوار ایلیوتیبیال و استطاله‌های درون ماهیچه‌ای در هیپ و ران.

۶. تعیین کمپارتمان‌های استخوانی - فاسیایی اندام تحتانی.
الف) مشخص کردن محتوای عضلانی هر کمپارتمان.
ب) توصیف اتصالات، عصب‌دهی و عملکردهای اصلی هر ماهیچه.
ج) توصیف عصب‌دهی و عملکردهای اصلی هر کمپارتمان به صورت کلی.
د) پیش‌بینی عواقب از دست رفتن عملکردهای هر ماهیچه و هر کمپارتمان.

۷. ردیابی مسیر عصب‌دهی جلدی و حرکتی در اندام تحتانی.
الف) مشخص کردن شبکهٔ لومبوساکرال و محتویات بخش‌های آن، از منشأ نخاعی تا شاخه‌های اصلی انتهایی.
ب) مشخص کردن سطوح سگمنتال نخاعی هر عصب محیطی اصلی و رابطه آن نسبت به شبکهٔ لومبوساکرال.
ج) پیش‌بینی پیامدهای عملکردی ضایعات به سطوح نخاعی خاص و اعصاب محیطی.

۸. تعیین مرزها و محتوای مثلث رانی. توصیف ترکیب غلاف، کانال و حلقهٔ رانی. توصیف پایهٔ آناتومی یک فتق رانی.

۹. تعیین مرزهای حفرهٔ پوپلیته‌آل و توصیف محتوای آن. به مجاورات فضائی ساختارهای عروقی - عصبی در این حفره توجه شود. تعیین اجزاء آناستوموزهای عروقی اطراف زانو.

۱۰. ردیابی جریان خون از شریان ایلیاک مشترک به اندام تحتانی

توجه:

الف) منابع متفاوت تغذیه شریانی، مسیرهای آنها و شاخه‌های اصلی‌شان

ب) اهمیت کانال ابتوراتور، غلاف رانی، کانال ادداکتور، شکاف ادداکتور، سوراخ سیاتیک بزرگ و سوراخ سیاتیک کوچک.

ج) اهمیت و ترکیب آناستوموز صلیبی.

د) محدودهٔ خونرسانی و مسیرهای عروق محیطی اصلی.

۱۱. مسیریابی تخلیه وریدی اندام تحتانی از طریق مسیر صافنوس به حفرهٔ لگنی. توصیف اهمیت وریدهای صافنوس در شرایط بالینی شایع.

۱۲. توصیف الگوی تخلیه لنفی اندام تحتانی، شامل رابطه این تخلیه با تخلیهٔ لنفی دیوارهٔ قدامی شکم و ناحیهٔ اینگوئینال.

۱۳. توصیف حرکاتی که در مفصل زانو در طی راه رفتن نرمال اتفاق می‌افتد. توصیف مکانیک "قفل شدن" و "آزاد شدن" زانو.

۱۴. تعیین ماهیچه‌های داخلی و خارجی پا، توصیف اتصالات آنها، عصب‌دهی و عملکردهای اصلی آنها. مقایسهٔ الگو و عملکردهای عضلات دست و پا.

۱۵. توصیف آرایش رتیناکولاهای فلکسور، اِکستنسور و پرونئال، و تاندون‌های اصلی اطراف مچ پا.

۱۶. تعیین محتویات استخوانی، رباط‌های حمایتی اصلی، ساختارهای فرعی کلیدی و حرکات در مفاصل هیپ، زانو و مچ پا. توصیف ویژگی‌های اصلی تروماها به این نواحی.

۱۷. تعیین قوس‌های طولی داخلی و خارجی و قوس عرض پا. توصیف نقش‌های استخوان‌ها، رباطها و ماهیچه‌ها در حفظ این قوس‌ها.

۱۸. مقایسه الگوی تکامل اندام تحتانی با اندام فوقانی.

۱۹. تعیین استخوان‌های اندام تحتانی و ویژگی‌های اصلی آنها در عکس‌های رادیوگرافی استاندارد.

۲۰. مکان‌یابی برجستگی‌ها و نقاط لمس ساختارهای اصلی اندام تحتانی در معاینه سطحی.

نگاه کلی

نقش اصلی اندام تحتانی، تحمل کردن وزن بدن و فراهم نمودن یک ستون استوار در هنگام ایستادن، راه رفتن و دویدن می‌باشد؛ اندام تحتانی برای حرکت، به صورت تخصصی طراحی شده است. از آن جایی که هر دو استخوان هیپ در عقب، توسط مفاصل قدرتمند ساکروایلیاک با تنه مفصل شده و در جلو به وسیله مفصل سمفیز پوبیس با یکدیگر مفصل می‌شوند، اندام تحتانی بسیار پایدار بوده و می‌تواند وزن بدن را تحمل کند.

اندام‌های تحتانی به **ناحیه گلوتئال**، **ران**، **حفرهٔ پوپلیته‌آل**، **ساق**، **مچ پا** و **پا** تقسیم می‌شوند. ران و ساق دارای کمپارتمان‌هایی هستند که هر یک دارای عضلات مربوط به خود که به صورت گروهی عمل می‌کنند) و عروق و اعصاب جداگانه می‌باشد.

مشکلات مربوط به اندام تحتانی، یکی از شایعترین مسائل پیش روی پزشکان در مطب، اتاق عمل یا بخش اورژانس است. آرتریت، وریدهای واریسی، نارسایی‌های عروقی، شکستگی‌ها، دررفتگی‌ها، پارگی‌ها، افیوژن‌های زانو، درد ساق، آسیب‌های مفصل مچ پا و آسیب‌های اعصاب محیطی نمونه‌هایی از این مشکلات هستند. در این فصل، آناتومی اندام تحتانی در رابطه با اختلالات بالینی شایع شرح داده می‌شود.

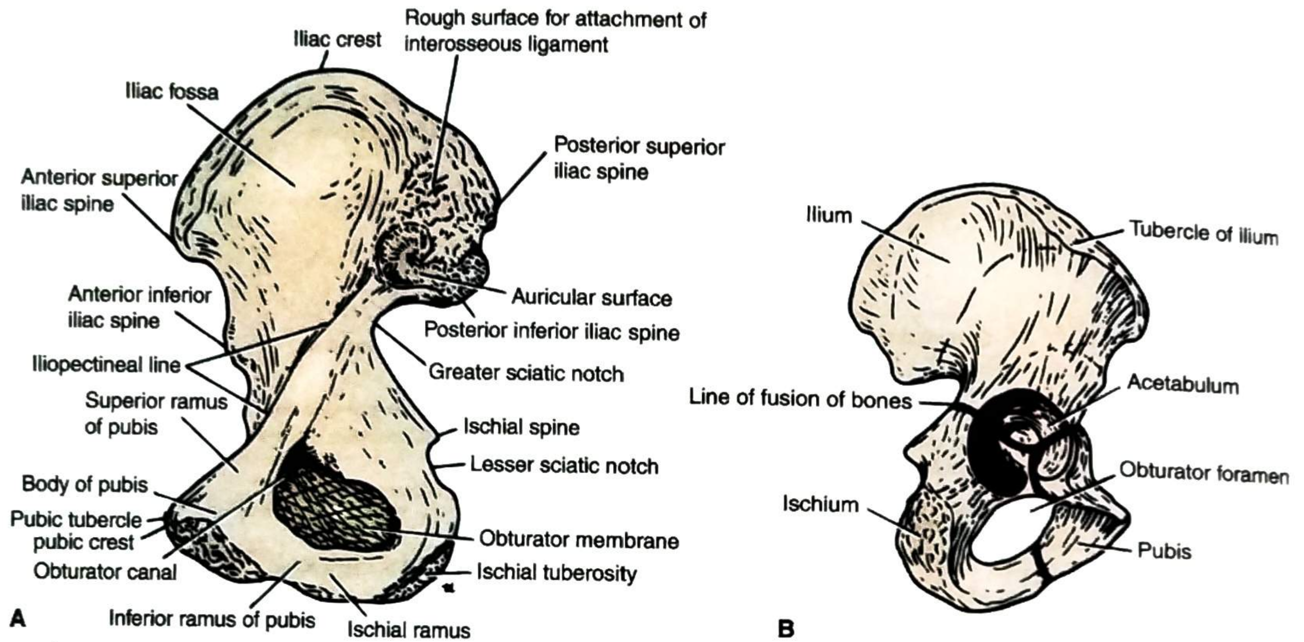
استخوان‌شناسی

استخوان‌های اندام تحتانی شامل استخوان Coxae (استخوان هیپ)، فمور، کشکک، تیبیا، فیبولا، استخوان‌های متاتارس، استخوان‌های تارسال و بندهای انگشتان است. آرایش کلی استخوان‌ها بسیار مشابه استخوان‌های اندام فوقانی است.

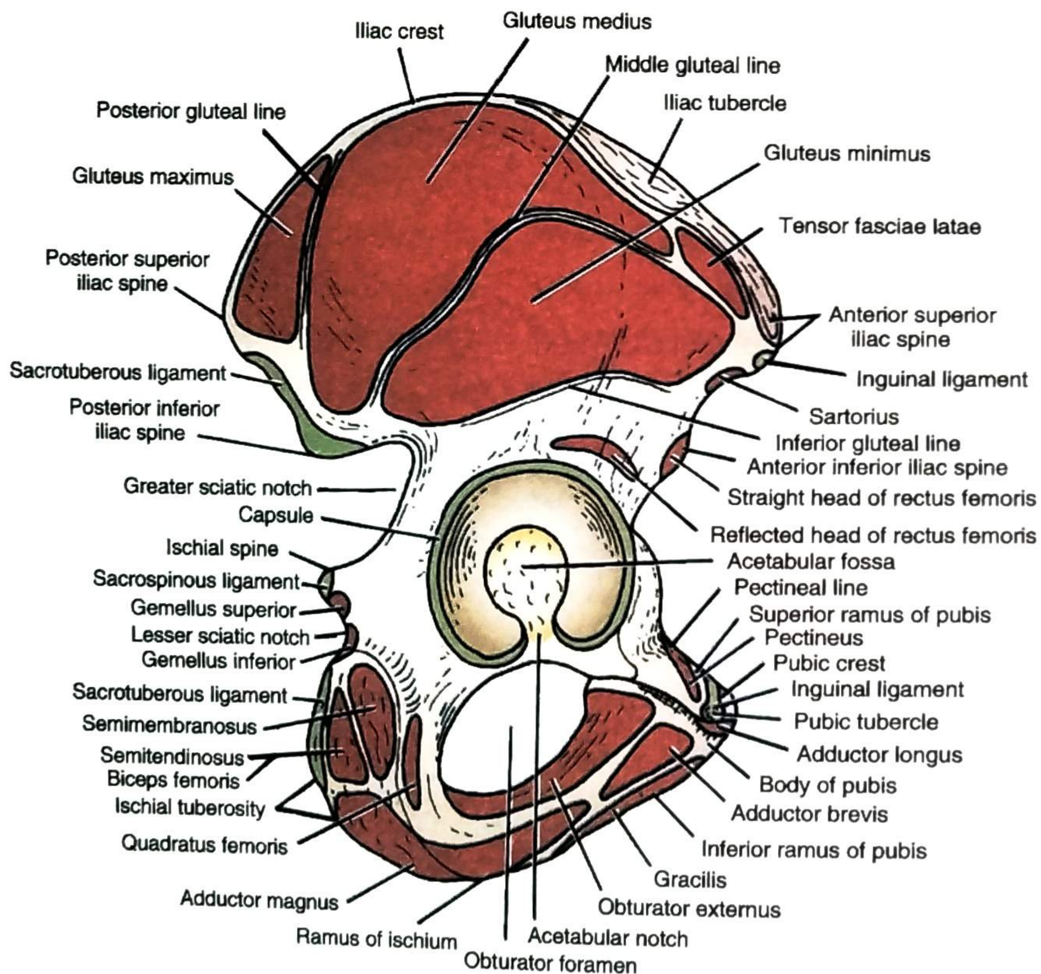
استخوان Coxae

استخوان Coxae (استخوان هیپ) از نظر توپوگرافی و عملکردی معادل ترقوه و کتف اندام فوقانی است. این استخوان کمربند اندام تحتانی را که اندام را به ستون مهره‌ای متصل می‌کند، شکل می‌دهد.

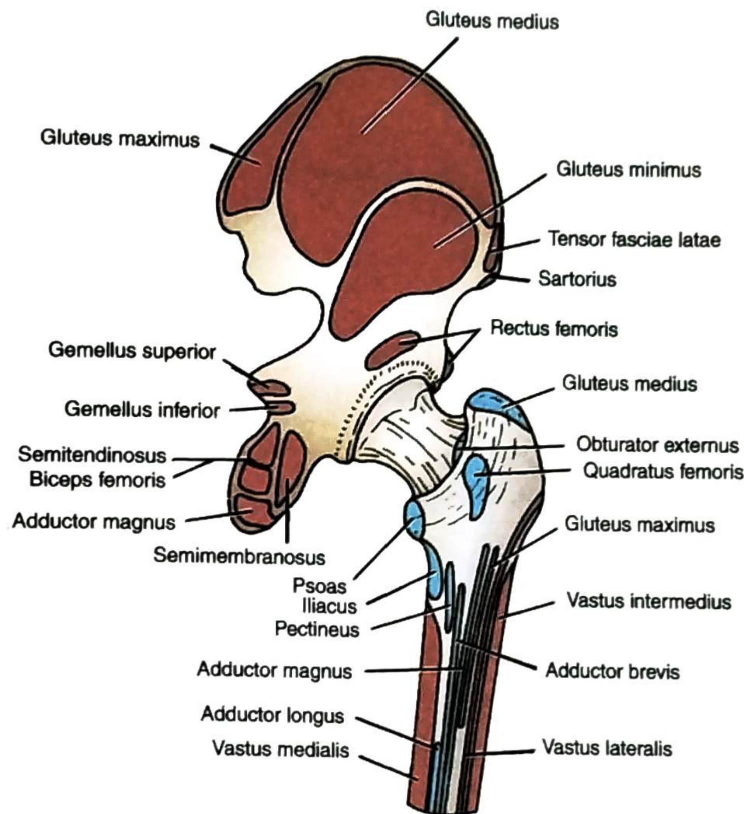
سه جزء استخوانی، ایلیوم، ایسکیوم و پوبیس، استخوان Coxae را شکل می‌دهند (اشکال ۱-۱۱ تا ۳-۱۱). این استخوان‌ها در استابولوم از طریق غضروف Y شکلی به هم ملحق می‌شوند. استخوان‌های Coxae در مفاصل ساکروایلیاک با ساکروم مفصل شده و دیواره‌های قدامی طرفی لگن را تشکیل می‌دهند. این استخوان‌ها همچنین در جلو در سمفیزپوبیس با یکدیگر مفصل می‌شوند. جزئیات ساختمانی نمای داخلی لگن استخوانی در فصل ۸ شرح داده شده است. ویژگی‌های مهمی که در سطح خارجی (گلوتئال) استخوان Coxae دیده می‌شوند،



شکل ۱-۱۱ سطح داخلی **(A)** و سطح خارجی **(B)** استخوان هیپ راست. به خطوط محل جوش خوردن سه استخوان ایلیوم، ایسکیوم و پوبیس توجه کنید.



شکل ۲-۱۱ عضلات و رباط‌هایی که به سطح خارجی استخوان هیپ راست متصل می‌شوند.



شکل ۳-۱۱ عضلاتی که به سطح خارجی استخوان هیپ راست و سطح خلفی استخوان ران متصل می‌شوند.

عبارتند از: خاصره[1] که قسمت فوقانی و پهن استخوان است، دارای ستیغ ایلیاک[2] می‌باشد (اشکال ۱-۱۱ و ۲-۱۱). این ستیغ در تمام طول خود در زیر پوست قابل لمس است. در جلو به خار خاصره‌ای قدامی فوقانی و در عقب، به خار خاصره‌ای خلفی فوقانی ختم می‌شود. تکمه ایلیاک در حدود ۲ اینچ (۵ سانتی‌متر) عقب‌تر از خار خاصره‌ای قدامی فوقانی قرار دارد. در زیر خار خاصره‌ای قدامی فوقانی، یک برجستگی به نام خار خاصره‌ای قدامی تحتانی قرار دارد. یک برجستگی مشابه به نام خار خاصره‌ای خلفی تحتانی در زیر خار خاصره‌ای خلفی فوقانی قرار دارد. در بالا و عقب استابولوم، استخوان ایلیوم دارای یک فرو رفتگی عمیق به نام بریدگی سیاتیک بزرگ[3] است.

ایسکیوم (ورک) به شکل L است. قسمت فوقانی و ضخیم، تنه و قسمت تحتانی و نازک، شاخ[4] نامیده می‌شود. خار ایسکیال[5] از کنار خلفی ایسکیوم منشأ می‌گیرد و در بین بریدگی‌های سیاتیک بزرگ و کوچک قرار می‌گیرد. توبروزیتی **ایسکیال** نمای خلفی بخش تحتانی استخوان را تشکیل می‌دهد. بریدگی‌های سیاتیک بزرگ و کوچک به واسطه وجود رباطها ساکرواسپاینوس و ساکروتوبروس به سوراخ‌های سیاتیک بزرگ و کوچک تبدیل می‌شوند.

پوبیس (عانه) از یک تنه، یک شاخ فوقانی و یک شاخ تحتانی تشکیل شده است. تنه در استخوان پوبیس با یکدیگر در قسمت قدامی میانی در سمفیزپوبیس مفصل می‌شوند. شاخ فوقانی در استابولوم به ایلیوم وایسکیوم می‌پیوندد و شاخ تحتانی در زیر سوراخ اوبتوراتور[6] به شاخ ایسکیال ملحق می‌شود. سوراخ اوبتوراتور در طول حیات به‌وسیلهٔ غشاء اوبتوراتور مسدود می‌شود (فصل ۸). ستیغ پوبیک[7] لبهٔ فوقانی تنه پوبیس را تشکیل می‌دهد و در خارج به تکمه‌پوبیس[8] ختم می‌شود.

یک فرورفتگی عمیق بر روی سطح خارجی استخوان هیپ وجود دارد که حقه یا استابولوم[9] نامیده می‌شود با سر تقریباً کروی استخوان ران مفصل می‌شود. لبه تحتانی استابولوم ناقص بوده و بریدگی استابولار را می‌سازد (شکل ۲-۱۱). سطح مفصلی استابولوم به یک منطقه به شکل نعل اسب محدود می‌شود و یک غضروف شفاف آن را می‌پوشاند. کف استابولوم غیر مفصلی

1- ilium
2- iliac crest
3- greater sciatic notch
4- ramus
5- ischial spine
6- obturator foramen
7- Pubic crest
8- Pubic tubercle
9- Acetabulum

است و حفرهٔ استابولار نامیده می‌شود.

در موقعیت آناتومیک، سمفیزیوبیس و خارهای خاصره‌ای قدامی فوقانی در یک صفحه عمودی یکسان قرار دارند. مفهوم این واقعیت آن است که سطح لگنی سمفیزپوبیس در جهت خلفی فوقانی و سطح قدامی ساکروم در جهت قدامی تحتانی قرار دارد.

ماهیچه‌ها و رباط‌های مهمی که به سطح خارجی استخوان هیپ متصل می‌شوند در اشکال ۲-۱۱ و ۳-۱۱ نشان داده شده‌اند.

استخوان ران[۱]

استخوان ران در بالا با استابولوم مفصل می‌شود و مفصل هیپ را می‌سازد و در پایین با تیبیا و کشکک مفصل می‌شود و مفصل زانو را تشکیل می‌دهد.

انتهای فوقانی استخوان ران دارای یک سر، یک گردن و تروکانترهای کوچک و بزرگ است (شکل ۴-۱۱). **سر** تقریباً دوسوم یک کره بوده و با استابولوم استخوان Coxae مفصل می‌شود تا مفصل هیپ را تشکیل دهد (شکل ۳-۱۱). در مرکز سر، یک فرورفتگی کوچک به نام **حفره سر استخوان ران**[۲] وجود دارد که محل اتصال رباط سر می‌باشد (شکل ۴-۱۱). بخشی از خون‌رسانی به سر استخوان ران بر عهده شریان اوبتوراتور است که در طول این رباط طی مسیر می‌کند و از طریق حفره سر استخوان ران وارد استخوان ران می‌شود.

گردن که سر را به تنه متصل می‌کند، به طرف عقب، پایین و خارج می‌رود و یک زاویه ۱۲۵ درجه (قدری کمتر در زنان) را با محور طولی تنه می‌سازد. اندازه این زاویه ممکن است به واسطه بیماری تغییر کند.

تروکانترهای بزرگ و **کوچک** برجستگی‌های بزرگی در پیوستگاه گردن و تنه هستند. این دو تروکانتر را در جلو، **خط اینترتروکانتریک**[۳] و در عقب، یک ستیغ برجسته به نام **ستیغ اینترتروکانتریک**[۴] به هم وصل می‌کند. رباط ایلیوفمورال به خط اینترتروکانتریک متصل شده و **تکمه مربعی**[۵] بر روی ستیغ اینترتروکانتریک قرار دارد.

سطح قدامی **تنه** استخوان ران صاف و مدور است، اما بر روی سطح خلفی آن، یک ستیغ به نام خط زبر[۶] وجود دارد که عضلات و تیغه‌های بین عضلانی به آن متصل می‌شوند. لبه‌های لینا آسپرا در بالا و پایین از هم دور می‌شوند. لبه داخلی در پایین به صورت **لبه سوپراکوندیلار داخلی** تا **تکمه اداکتور**[۷] بر روی کوندیل داخلی ادامه می‌یابد. لبه خارجی در پایین در امتداد **لبه سوپراکوندیلار خارجی** قرار می‌گیرد. **برجستگی گلوتئال**[۸] بر روی سطح خلفی تنه در زیر تروکانتر بزرگ قرار دارد. تنه در انتهای دیستال خود عریض‌تر شده و یک منطقه سه‌گوش و تخت بر روی سطح خلفی آن به نام **سطح پوپلیته‌آل** به وجود می‌آید.

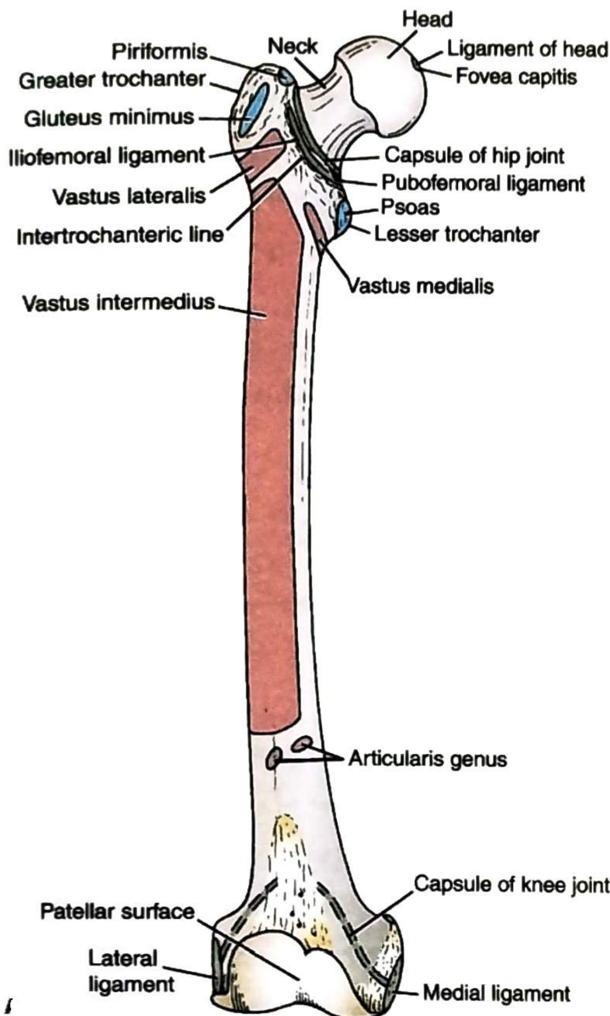
در انتهای تحتانی استخوان ران، کوندیل‌های **داخلی** و **خارجی** قرار دارند که در عقب توسط **بریدگی اینترکوندیلار** از هم جدا می‌شوند. سطح قدامی کوندیل‌ها توسط یک سطح مفصلی برای کشکک به هم ملحق می‌شوند. کوندیل‌ها در تشکیل مفصل زانو شرکت می‌کنند. **اپی‌کوندیل‌های داخلی** و **خارجی** در بالای کوندیل‌ها قرار دارند. تکمه اداکتور در امتداد اپی‌کندیل داخلی قرار دارد.

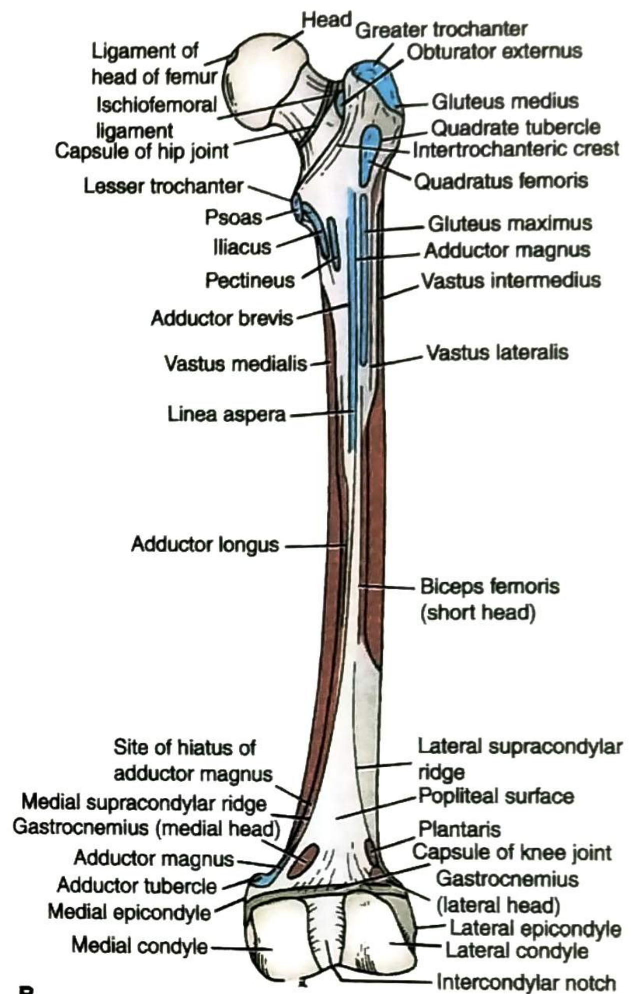
عضلات و رباط‌های مهمی که به استخوان ران متصل می‌شوند، در شکل‌های ۴-۱۱ نشان داده شده‌اند.

کشکک[۹]

کشکک (شکل ۷-۱۱) بزرگترین **استخوان سزاموئید** بدن است (این استخوان در داخل تاندون عضله چهارسر ران در جلوی مفصل زانو تکامل می‌یابد). کشکک به شکل مثلثی است که رأس آن به طرف پایین قرار دارد؛ **رأس** استخوان توسط **رباط پاتلار**[۱۰] به برجستگی تیبیا متصل می‌شود. سطح خلفی با کوندیل‌های استخوان ران مفصل می‌شود. کشکک در یک موقعیت سطحی در جلوی مفصل زانو قرار دارد و به آسانی در زیر پوست قابل لمس است. یک بورس زیر جلدی مهم به نام بورس پره‌پتلار، کشکک را از پوست جدا می‌کند (شکل ۵۹-۱۱). کناره‌های فوقانی، خارجی و داخلی به بخشهای مختلف عضله چهارسر ران متصل می‌شوند. الیاف افقی تحتانی عضله پهن داخلی و ابعاد بزرگ کوندیل خارجی استخوان ران، از جابجایی کشکک به خارج، حین انقباض عضله چهارسر جلوگیری می‌کند.

1- femur | 2- fovea capitis
3- intertrochanteric line
4- intertrochanteric crest
5- quadrate tubercle | 6- linea aspera
7- adductor tubercle | 8- gluteal tuberosity
9- patella | 10- ligamentum patellae





شکل ۴-۱۱ ویژگی‌های استخوانی و اتصالات استخوانی و ماهیچه‌ای به سطح قدامی **(A)** و خلفی **(B)** فمور راست.



نکات بالینی

حساسیت سر فمور و آرتریت مفصل هیپ

بخشی از سر استخوان ران که در داخل استابولوم قرار ندارد، در سطح قدامی ران دقیقاً در پایین رباط اینگوئینال و درست در خارج نبض شریان رانی، قابل لمس است. حساسیت در اثر تماس با سر استخوان ران معمولاً نشان‌دهنده آرتریت مفصل هیپ می‌باشد.

خون‌رسانی در شکستگی‌های سر و گردن استخوان ران

با اطلاع از آناتومی خون‌رسانی به سر استخوان ران می‌توان دریافت که چرا نکروز آواسکولار[1] سر استخوان می‌تواند در پی شکستگی گردن استخوان ران روی دهد. در جوانان، اپی‌فیز سر شاخه کوچکی از **شریان اوبتوراتور** را دریافت می‌کند که در طول **رباط سر استخوان ران** به سر استخوان وارد می‌شود. بخش فوقانی گردن استخوان ران، خون زیادی را از شریان **چرخشی داخلی ران دریافت می‌کند.** این شاخه‌ها کپسول را سوراخ می‌کنند و از عمق غشاء سینوویال به طرف گردن بالا می‌روند. تا زمانی که غضروف اپی‌فیزیال باقی است، هیچ ارتباطی بین این دو منبع خون‌رسانی وجود ندارد. در بزرگسالان، پس از محو غضروف اپی‌فیزیال، یک آناستوموز بین دو منبع خون‌رسانی به وجود می‌آید. شکستگی‌های گردن استخوان ران موجب اختلال یا قطع کامل خون‌رسانی از ریشه گردن به سر استخوان ران می‌شوند. مقدار خون کمی که

1- avascular necrosis

در شریان کوچک همراه رباط گرد جریان دارد، ممکن است برای ادامه حیات سر استخوان کافی نباشد و نکروز ایسکمیک به تدریج حاصل گردد.

گردن استخوان ران و coxa valga و coxa vara

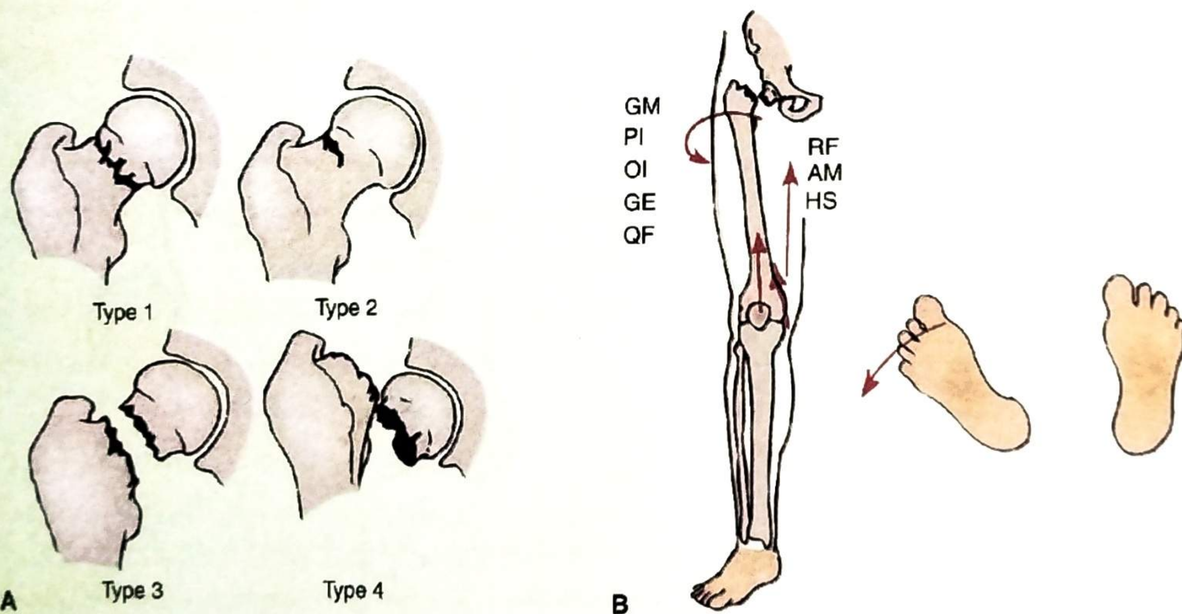
گردن استخوان ران زاویه‌ای با تنه تشکیل می‌دهد که در اطفال در حدود ۱۶۰ درجه و در بزرگسالان در حدود ۱۲۵ درجه می‌باشد. افزایش این زاویه را **coxa valga** می‌نامند و به عنوان مثال می‌تواند در افراد مبتلا به دررفتگی مادرزادی هیپ روی دهد. در این اختلال، ادوکسیون مفصل هیپ محدود می‌شود. کاهش این زاویه را **coxa vara** می‌نامند که در شکستگی‌های گردن استخوان ران و در جابه‌جایی‌های اپی‌فیز استخوان ران روی می‌دهد. در این اختلال، ابدوکسیون مفصل هیپ محدود می‌شود. خط شنتون یک معیار مفید برای ارزیابی زاویه گردن استخوان ران در کلیشه رادیوگرافی مفصل هیپ می‌باشد (شکل ۷۱-۱۱).

شکستگی‌های استخوان ران

شکستگی‌های گردن استخوان ران شایع هستند و بر دو نوعند: ساب‌کپیتال و تروکانتریک. **شکستگی ساب‌کپیتال** در سالمندان روی می‌دهد و معمولاً ناشی از سر خوردن کوچک می‌باشد. شکستگی ساب‌کپیتال گردن استخوان ران، به ویژه در زنان پس از یائسگی شایع است؛ علت شیوع در زنان، نازک شدن استخوان کورتیکال و ترابکولار در نتیجه کمبود استروژن است. نکروز آواسکولار سر استخوان ران، یک عارضه شایع است. اگر قطعات استخوان به هم جوش نخورند، میزان جابجایی قابل توجه خواهد بود. عضلات قوی ران، از جمله عضله راست رانی، عضلات اداکتور و عضلات همسترینگ، قطعه دیستال را به بالا می‌کشند و در نتیجه، طول اندام کوتاه می‌شود (که با اندازه‌گیری فاصله خار خاصره‌ای قدامی فوقانی تا تکمه اداکتور یا قوزک داخلی مشخص می‌گردد) شکل ۵-۱۱. عضلات گلوتئوس ماگزیموس، پیریفورمیس، اوبتوراتور داخلی، دوقلوها و مربع رانی، قطعه دیستال را به خارج می‌چرخانند و در نتیجه، انگشتان رو به خارج قرار می‌گیرند.

شکستگی تروکانتریک اغلب در افراد جوان و میانسال در اثر ضربه مستقیم به وجود می‌آید. خط شکستگی خارج کپسولی بوده و قطعات استخوان خون‌رسانی مناسبی دارند. اگر قطعات استخوان جوش نخورند، کشش عضلات قوی موجب کوتاهی و روتاسیون خارجی اندام تحتانی خواهد شد (مانند مورد قبل).

شکستگی‌های تنه استخوان ران معمولاً در افراد جوان و سالم روی می‌دهد. در **شکستگی‌های یک‌سوم فوقانی تنه**،



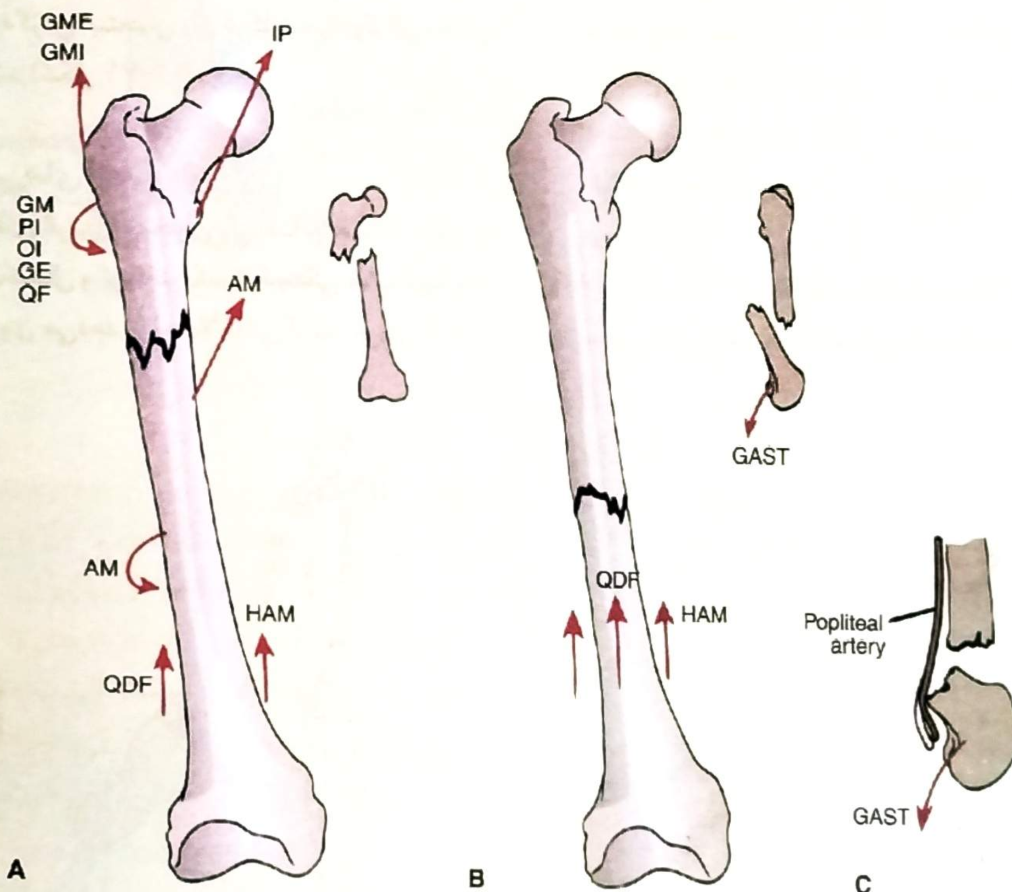
شکل ۵-۱۱ A. شکستگی‌های گردن فمور. **B.** جابجایی قطعهٔ استخوان پایینی به‌واسط کشش ماهیچه‌ای قدرتمند. به چرخش خارجی ساق توجه کنید، به‌طوری که پا مشخصاً به سمت جانبی متوجه می‌شود. AM، ماهیچهٔ اددکتور؛ GE، دوقلو؛ GM، گلوتئوس ماگزیموس؛ HS، ماهیچهٔ همسترینگ OI، ابتوراتور داخلی، PI، پیریفورمیس؛ QF، مربع رانی؛ RF، مستقیم‌رانی.

قطعه پروگزیمال توسط ایلیوپسوآس در وضعیت فلکسیون؛ توسط گلوتئوس مدیوس در وضعیت ابدوکسیون؛ و توسط گلوتئوس ماگزیموس، پیریفورمیس، اوبتوراتور داخلی، دوقلوها و مربع رانی در وضعیت روتاسیون خارجی قرار می‌گیرد (شکل ۶-۱۱). قطعه تحتانی توسط عضلات هامسترینگ و چهارسر به بالا کشیده می‌شود؛ عضلات اداکتور آن را در وضعیت ادوکسیون و عضلات اداکتور و وزن پا، آن را در وضعیت روتاسیون خارجی قرار می‌دهند.

در **شکستگی‌های یک‌سوم میانی تنه استخوان ران،** قطعه دیستال توسط عضلات همسترینگ و چهارسر به بالا کشیده می‌شود و طول اندام به میزان قابل توجهی کوتاه می‌شود. قطعه دیستال به واسطه کشش دو سر عضله گاستروکنمیوس، به عقب جابجا می‌شود.

در **شکستگی‌های یک‌سوم دیستال تنه استخوان ران،** قطعه دیستال، همانند شکستگی یک‌سوم میانی جابه‌جا می‌شود. اما قطعه دیستال کوچکتر بوده و به وسیله عضله گاستروکنمیوس به میزان بیشتری به‌سمت عقب می‌چرخد و ممکن است با اعمال فشار بر شریان پوپلیته‌آل، خون‌رسانی به ساق و پا را مختل سازد.

از مطالب فوق چنین برمی‌آید که اعمال متفاوت اندام تحتانی برای درک جابجایی قطعات در شکستگی‌های استخوان ران، ضروری می‌باشد. کشش قابل توجه قطعه دیستال برای غلبه بر عضلات قوی و اصلاح طول اندام، پیش از دستکاری و اقدام به جراحی لازم است تا قطعات پروگزیمال و دیستال در امتداد یکدیگر قرار گیرند.



شکل ۶-۱۱ شکستگی‌های بدنهٔ فمور. **A.** $\frac{1}{3}$ فوقانی بدنهٔ فمورال. به جابجایی ایجاد شده به‌واسطهٔ کشش ماهیچه‌ای قوی توجه کنید. **B.** $\frac{1}{3}$ میانی بدنهٔ فمورال. به جابجایی خلفی قطعه پایینی توسط ماهیچه گاستروکنمیوس توجه کنید. **C.** $\frac{1}{3}$ تحتانی بدنهٔ فمورال. به جابجایی بیش از اندازه قطعهٔ پایینی که توسط کشش گاستروکنمیوس ایجاد می‌شود توجه کنید، تهدید شریان پوپلیته‌آل. AM، ماهیچه اداکتور؛ GAST، گاستروکنمیوس؛ GE، دوقلو؛ GM، گلوتئوس ماگزیموس؛ GME، گلوتئوس مدیوس؛ GMI، گلوتئوس مینموس؛ HAM، همسترینگ؛ IP، ایلئوسوآس؛ OI، ابتوراتور داخلی؛ PI، پیرینورمیس؛ QDF، چهار سررانی؛ QF، مربع‌رانی.

درشت‌نی[1]

تیبیا یک استخوان بزرگ و تحمل‌کننده وزن بدن است که در سمت داخل ساق قرار دارد (شکل‌های ۷-۱۱ و ۸-۱۱). این استخوان با کوندیل‌های استخوان ران و سر فیبولا (در بالا) و تالوس و انتهای دیستال فیبولا (در پایین) مفصل می‌شود. تیبیا دارای یک انتهای فوقانی پهن، یک انتهای تحتانی کوچک و یک تنه می‌باشد.

کوندیل‌های داخلی و **خارجی** (که گاه **طبق تیبیال**[2] داخلی و خارجی نامیده می‌شوند) در انتهای فوقانی قرار دارند و با کوندیل‌های داخلی و خارجی استخوان ران مفصل می‌شوند؛ **منیسک‌های داخلی و خارجی** در بین آنها قرار می‌گیرند. مناطق **اینترکوندیلار قدامی** و **خلفی**، سطوح مفصلی فوقانی کوندیل‌های تیبیا را از هم جدا می‌کنند؛ **برجستگی اینترکوندیلار**[3] در بین این دو منطقه قرار دارد (شکل ۷-۱۱).

برروی سطح خارجی کوندیل خارجی، یک **سطح مفصلی مدور و کوچک برای سر فیبولا** وجود دارد.

مقطع عرضی **تنه تیبیا** به شکل یک مثلث است که سه کنار و سه سطح دارد. **کنارهای قدامی** و **داخلی** و سطح داخلی بین آنها، زیر جلدی هستند. کنار قدامی برجسته بوده و shin را تشکیل می‌دهد. در پیوستگاه کنار قدامی و انتهای فوقانی تیبیا، **برجستگی تیبیا**[4] قرار دارد که رباط پاتلار به آن متصل می‌شود. کنار قدامی در پایین مدور شده و در امتداد قوزک داخلی قرار می‌گیرد. **کنار خارجی یا بین استخوانی**، به غشاء بین استخوانی متصل می‌گردد.

در سطح خلفی تنه، یک خط مایل به نام **خط سولئال**[5] قرار دارد که محل اتصال عضله سولئوس می‌باشد.

انتهای تحتانی تیبیا اندکی پهن می‌شود و در سطح تحتانی آن، یک سطح مفصلی زینی برای تالوس تشکیل می‌شود. انتهای تحتانی به طرف پایین و داخل ادامه می‌یابد و **قوزک داخلی**[6] را می‌سازد. سطح خارجی قوزک داخلی با تالوس مفصل می‌شود. انتهای تحتانی تیبیا یک فرورفتگی زبر و عریض برروی سطح خارجی خود برای مفصل شدن با فیبولا دارد.

عضلات و رباط‌های مهمی که به تیبیا متصل می‌شوند، در شکل‌های ۷-۱۱ و ۸-۱۱ نشان داده شده‌اند.

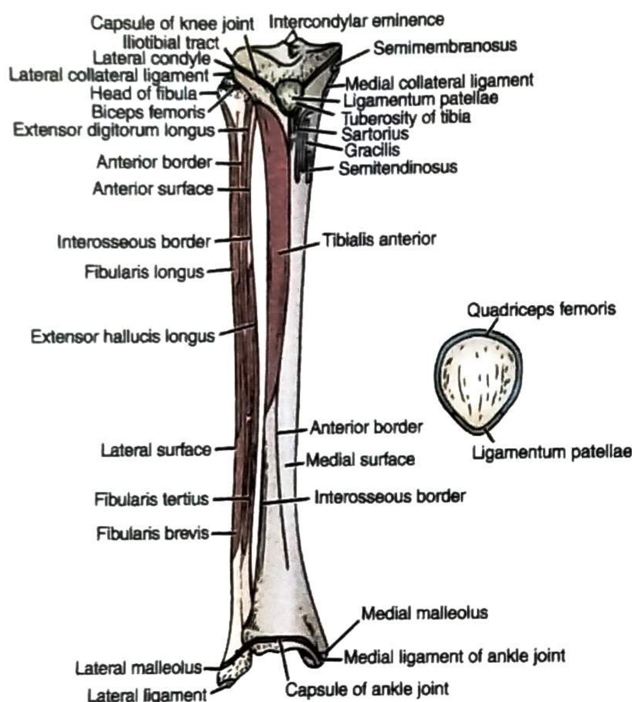
نازک‌نی[7]

فیبولا یک استخوان باریک در سمت خارج ساق است (شکل‌های ۷-۱۱ و ۸-۱۱). این استخوان در مفصل زانو شرکت نمی‌کند، اما در پایین، قوزک خارجی مفصل مچ پا را می‌سازد. این استخوان در انتقال وزن بدن شرکت نمی‌کند، اما محلی برای اتصال عضلات است. فیبولا یک انتهای فوقانی پهن، یک تنه و یک انتهای تحتانی دارد.

در بالای **انتهای فوقانی** یا **سر** فیبولا، یک **زائده نیزه‌ای** قرار دارد. سر فیبولا یک **سطح مفصلی** دارد که با کوندیل خارجی تیبیا مفصل می‌شود.

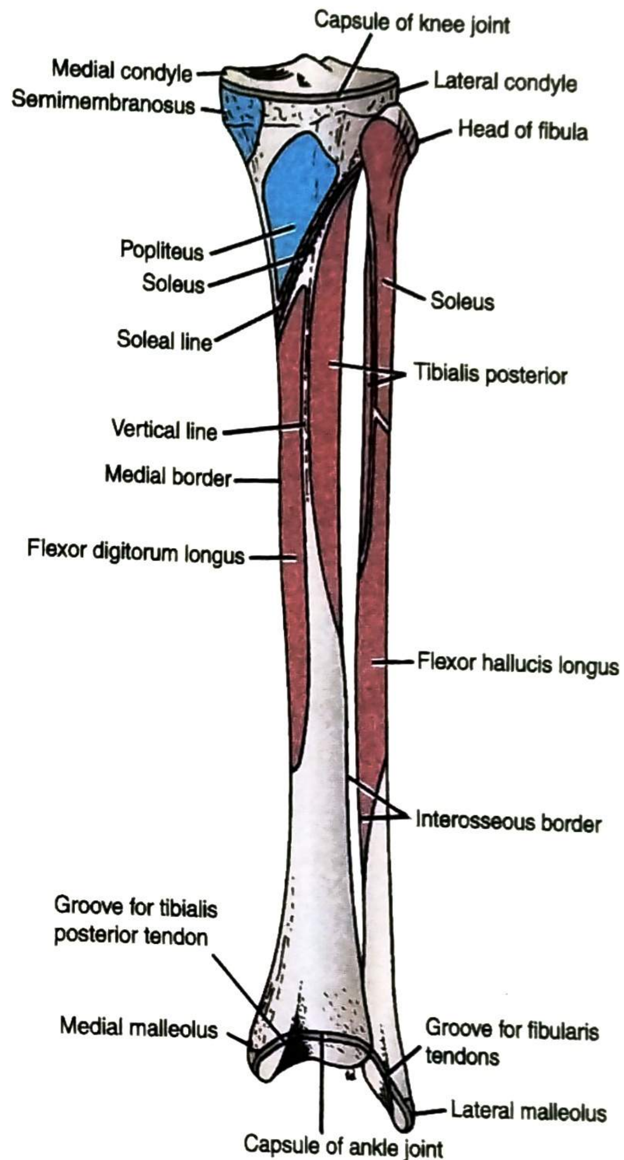
تنه استخوان فیبولا دراز و باریک است. نوعاً تنه دارای چهار کنار و چهار سطح است. **کنار داخلی یا بین استخوانی**، به غشاء بین استخوانی متصل می‌شود.

انتهای تحتانی فیبولا، قوزک خارجی سه‌گوش را می‌سازد که زیر جلدی می‌باشد. در سطح داخلی قوزک خارجی، یک **سطح مفصلی** مثلثی وجود دارد که با سطح خارجی تالوس مفصل



شکل ۷-۱۱ عضلات و رباط‌هایی که به سطح قدامی تیبیا و فیبولای راست متصل می‌شوند؛ اتصالات به کشکک نیز نشان داده شده است.

1- tibia
2- tibial plateaus
3- intercondylar eminence
4- tuberosity
5- soleal line
6- medial malleolus
7- fibula



شکل ۸-۱۱ عضلات و رباط‌هایی که به سطح خلفی تیبیا و فیبولای راست متصل می‌شوند.

می‌شود. در پایین و پشت این سطح مفصلی، یک فرورفتگی به نام **حفره مالئولار**[1] وجود دارد.

عضلات و رباط‌های مهمی که به فیبولا متصل می‌شوند، در شکل‌های ۷-۱۱ و ۸-۱۱ نمایش داده شده‌اند.



نکات بالینی

دررفتگی‌های کشکک

کشکک یک استخوان سزاموئید در داخل تاندون چهارسر است. اهمیت الیاف افقی تحتانی عضله پهن داخلی و اندازه بزرگ کوندیل خارجی استخوان ران در جلوگیری از جابجایی کشکک به خارج، قبلاً شرح داده شد. دررفتگی‌های عودکننده مادرزادی کشکک، ناشی از رشد ناکامل کوندیل خارجی استخوان‌ران است. دررفتگی تروماتیک کشکک، ناشی از ضربه مستقیم به محل اتصال عضله چهارسر به کشکک (به‌ویژه عضله پهن داخلی) می‌باشد که ممکن است با یا بدون شکستگی کشکک روی دهد.

شکستگی‌های کشکک

اگر شکستگی کشکک بر اثر ضربه مستقیم (مثلاً در سوانح رانندگی) روی دهد، استخوان به چندین قطعه کوچک تقسیم می‌شود. از آنجایی که استخوان در داخل تاندون چهارسر قرار دارد، جابجایی قطعات ناچیز است. با توجه به مجاورت نزدیک کشکک و پوست، شکستگی باز ممکن است روی دهد. شکستگی کشکک بر اثر ضربه غیرمستقیم در پی کشش ناگهانی عضله چهارسر روی می‌دهد که کشکک را بر روی سطح قدامی کوندیل‌های استخوان ران می‌کشد. زانو در وضعیت نیمه‌فلکسیون قرار دارد و خط شکستگی عرضی می‌باشد. قطعات استخوان معمولاً از هم جدا می‌شوند.

شکستگی‌های تیبیا و فیبولا

این شکستگی‌ها شایع هستند. اگر تنها یک استخوان دچار شکستگی شود، استخوان دیگر به مانند یک آتل عمل کرده و جابجایی ناچیز خواهد بود. اغلب شکستگی‌های تنه تیبیا، از نوع باز است، زیرا تمام طول سطح داخلی آن، فقط توسط پوست و فاسیای سطحی پوشیده شده است. در شکستگی‌های یک‌سوم دیستال تنه تیبیا، امکان تأخیر در جوش خوردن یا جوش نخوردن قطعات، زیاد است. علت آن ممکن است پارگی شریان تغذیه‌ای در خط شکستگی باشد که در نتیجه آن، خون‌رسانی به قطعه دیستال کاهش می‌یابد. همچنین عمل آتل مانند فیبولای سالم ممکن است از قرار گرفتن قطعات پروگزیمال و دیستال در یک راستا جلوگیری کند.

شکستگی‌های **انتهای پروگزیمال تیبیا** در محل کوندیل‌های تیبیا (طبق تیبیا) در افراد میانسال و سالمندان شایع هستند؛ این شکستگی‌ها معمولاً حاصل ضربه مستقیم

1- malleolar fossa

به قسمت خارجی مفصل زانو هستند (مثلاً برخورد با سپر یک اتومبیل). کوندیل تیبیا ممکن است به دو یا چند قطعه تقسیم شود یا خط شکستگی از بین دو کوندیل در ناحیه برجستگی اینترکوندیلار عبور کند. به دلیل ابدوکسیون قوی مفصل زانو، رباط جانبی داخلی نیز ممکن است پاره شده یا قطع گردد.

شکستگی‌های **انتهای دیستال تیبیا** در مبحث مچ پا شرح داده خواهد شد (به قسمت‌های بعد مراجعه کنید).

انفیوژن داخل استخوانی تیبیا در نوزادان

هرگاه رگ‌گیری از یک ورید میسر نباشد، از این روش می‌توان برای تزریق مایعات یا خون بهره گرفت. این روش به آسانی و با سرعت قابل اجرا است:

۱. پس از حمایت کافی از بخش دیستال ساق، سطح زیر جلدی قدامی تیبیا لمس می‌شود.

۲. پوست در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) دیستال به برجستگی تیبیال را بی‌حس می‌کنند (شاخه اینفراپاتلار عصب صافنوس بلوک می‌شود).

۳. سوزن مغز استخوان با زاویه قائمه از پوست، فاسیای سطحی، فاسیای عمقی، ضریع تیبیا و کورتکس تیبیا می‌گذرد. پس از آنکه نوک سوزن به‌مدولا و مغز استخوان رسید، پزشک یک منطقه «خالی» را احساس می‌کند. موقعیت سوزن در مغز استخوان را می‌توان با آسپیراسیون تأیید کرد. سوزن باید به‌آرامی به سطح استخوان نزدیک شود تا صفحه اپی‌فیزیال انتهای پروگزیمال تیبیا آسیب نبیند. سپس می‌توان تزریق را آغاز نمود.

استخوان‌های پا

استخوان‌های پا عبارتند از **استخوان‌های مچ پا**[1]، **استخوان‌های کف پا**[2] و **بندهای انگشتان**[3].

استخوان‌های مچ پا

استخوان‌های مچ پا عبارتند از **پاشنه**[4]، **قاپ**[5]، **ناوی**[6]، **مکعبی**[7] و **سه استخوان میخی**[8]. فقط تالوس در مفصل مچ پا با تیبیا و فیبولا مفصل می‌شود.

کالکانئوم

کالکانئوم بزرگترین استخوان پا است و برجستگی پاشنه را تشکیل می‌دهد (شکل‌های ۹-۱۱، ۱۰-۱۱ و ۱۱-۱۱). این استخوان در بالا با تالوس و در جلو با کوبوئید مفصل می‌شود. این استخوان شش سطح دارد.

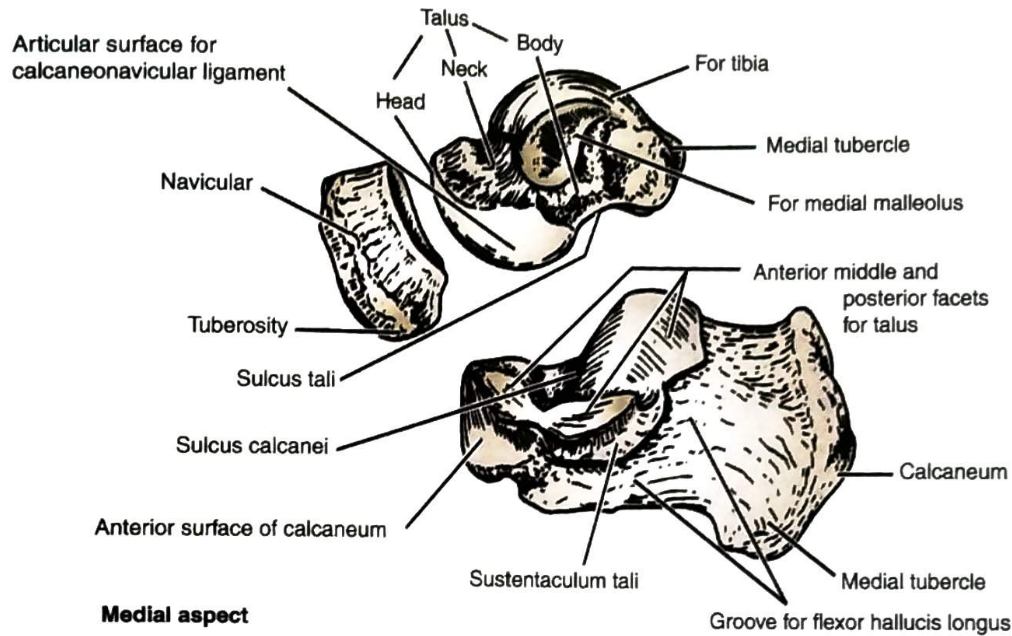
- **سطح قدامی** کوچک بوده و سطح مفصلی را تشکیل می‌دهد که با استخوان کوبوئید مفصل می‌شود.
- **سطح خلفی** برجستگی پاشنه را می‌سازد و محل اتصال تاندون کالکانئوس یا تاندون آشیل[9] می‌باشد.
- **سطح فوقانی** دارای دو سطح مفصلی برای تالوس است که توسط یک ناودان زبر موسوم به **ناودان کالکانئوس**[10] از هم جدا می‌شوند.
- **سطح تحتانی** دارای یک **تکمه قدامی** در خط وسط، و یک تکمه بزرگ **داخلی** و یک تکمه کوچک **خارجی** در پیوستگاه سطوح تحتانی و خلفی می‌باشد.
- **سطح داخلی** دارای یک زائده بزرگ و صدف‌مانند است که **سوستانتاکولوم تالی**[11] نامیده می‌شود و به تثبیت تالوس کمک می‌کند.
- **سطح خارجی** تقریباً تخت است. بر روی بخش قدامی آن یک برآمدگی کوچک به نام **تکمه پرونئال**[12] وجود دارد که تاندون‌های عضلات پرونئوس لونگوس و برویس را از هم جدا می‌کند.

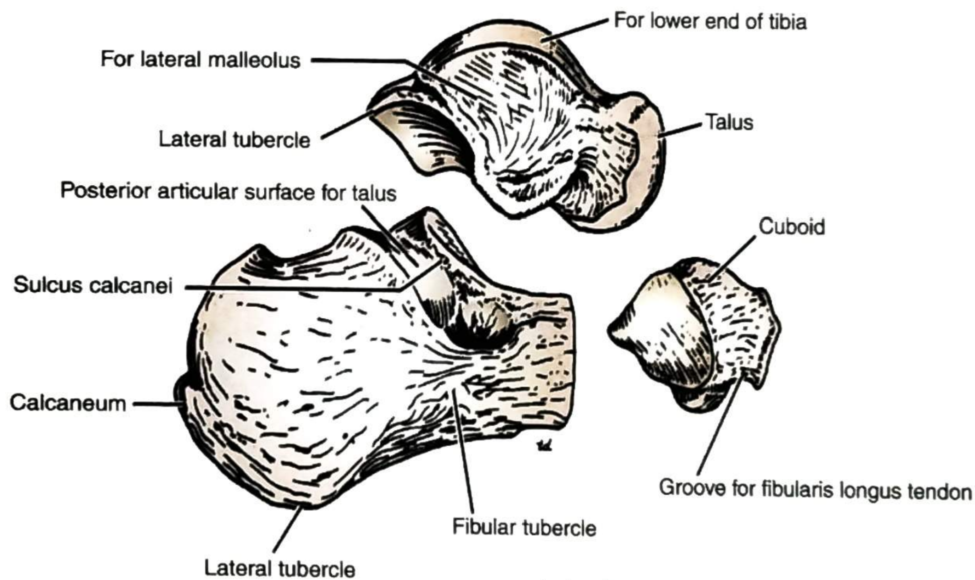
عضلات و رباط‌های مهمی که به کالکانئوم متصل می‌شوند، در شکل‌های ۱۰-۱۱ و ۱۱-۱۱ نشان داده شده‌اند.

تالوس

تالوس در بالا در مفصل مچ پا با تیبیا و فیبولا، در پایین با کالکانئوم، و در جلو با استخوان ناویکولار مفصل می‌شود. تالوس دارای یک سر، یک گردن و یک تنه می‌باشد (شکل‌های ۹-۱۱، ۱۰-۱۱ و ۱۱-۱۱). **سر** تالوس در جهت دیستال قرار دارد و یک

1- tarsal bones
2- metatarsals
3- phalanges
4- calcaneum
5- talus
6- navicular
7- cuboid
8- cuneiform
9- Achilles tendon
10- sulcus calcanei
11- sustentaculum tali
12- peroneal tubercle





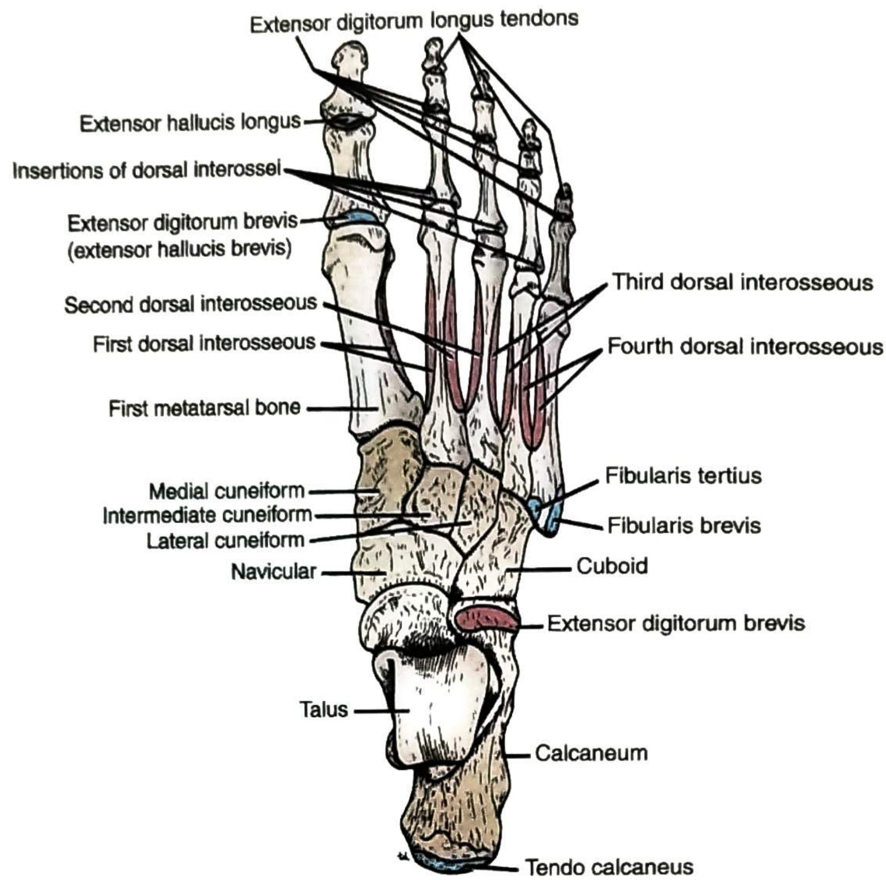
شکل ۹-۱۱ استخوان‌های کالکانئوم، تالوس، ناویکولار و کوبوئید.

سطح مفصلی بیضوی و محدب دارد که با استخوان ناویکولار مفصل می‌شود. این سطح مفصلی در سطح تحتانی خود ادامه می‌یابد و بر روی سوستانتاکولوم تالی در عقب و رباط کالکانئوناویکولار در جلو قرار می‌گیرد.

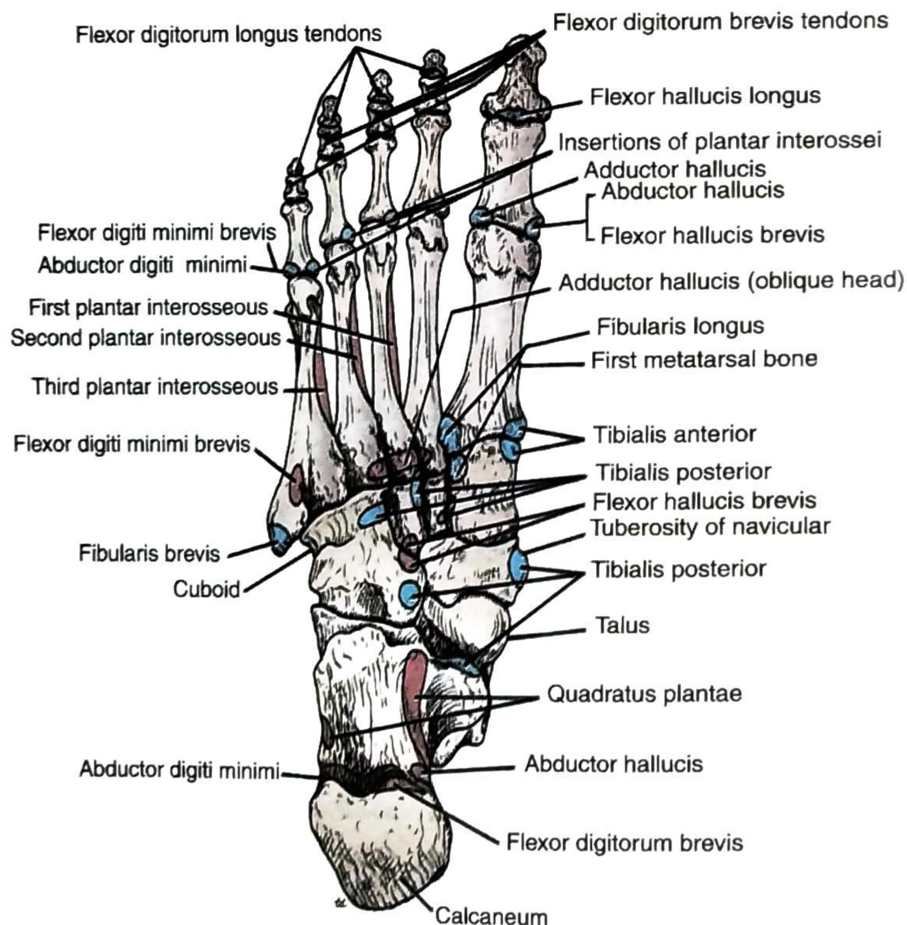
گردن تالوس در عقب سر قرار دارد و قدری باریک‌تر است. سطح فوقانی آن زبر بوده و رباط‌هایی به آن متصل می‌شوند؛ سطح تحتانی آن یک ناودان عمیق به نام **ناودان تالوس**[1] دارد. ناودان تالوس و ناودان کالکانئوس تونلی را تشکیل می‌دهند که **سینوس تارسی**[2] نامیده می‌شود و توسط **رباط قوی تالوکالکانئال بین استخوانی**[3] پر می‌شود.

تنه تالوس به شکل مکعب است. سطح فوقانی آن با انتهای دیستال تیبیا مفصل می‌شود؛ این سطح از عقب به جلو محدب و از یک طرف تا طرف دیگر تا حدودی مقعر می‌باشد. سطح خارجی آن دارای یک **سطح مفصلی** سه‌گوش است که با قوزک خارجی فیبولا مفصل می‌شود. **سطح داخلی** آن دارای یک

1- sulcus tali
2- sinus tarsi
3- interosseous talocalcaneal ligament



شکل ۱۰-۱۱ اتصالات عضلانی به سطح دورسال استخوان‌های پای راست.



شکل ۱۱-۱۱ اتصالات عضلانی به سطح پلانتار استخوان‌های پای راست.

سطح مفصلی کوچک و به شکل ویرگول است که با قوزک داخلی تیبیا مفصل می‌شود. سطح خلفی توسط دو **تکمه** کوچک مشخص می‌شود که ناودان مربوط به تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس، آنها را از هم جدا می‌کند.

رباط‌های مهم متعددی به تالوس متصل می‌شوند، اما هیچ عضله‌ای به این استخوان متصل نمی‌گردد.

استخوان ناویکولار

برجستگی استخوان ناویکولار (شکل‌های ۹-۱۱، ۱۰-۱۱ و ۱۱-۱۱) را بر روی کنار داخلی پا به فاصله ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) در جلو و پایین قوزک داخلی می‌توان دید و لمس کرد؛ بخش اصلی تاندون تیبیالیس خلفی به آن متصل می‌شود.

استخوان کوبوئید

یک **ناودان** عمیق بر روی سطح تحتانی آن (شکل‌های ۹-۱۱، ۱۰-۱۱ و ۱۱-۱۱) برای عبور تاندون عضله پرونئوس لونگوس وجود دارد.

استخوان‌های کونئیفورم

اینها سه استخوان کوچک و گوه‌ای‌شکل هستند (شکل‌های ۱۰-۱۱ و ۱۱-۱۱) که با استخوان ناویکولار (در قسمت پروگزیمال) و سه استخوان متاتارسال اول (در قسمت دیستال) مفصل می‌شوند. شکل گوه‌ای آنها نقش مهمی در تشکیل و حفظ قوس عرضی پا ایفا می‌کند (به قسمت‌های بعدی مراجعه کنید).

استخوان‌های تارسال (بر خلاف مچ دست)، پیش از تولد شروع به استخوانی شدن می‌کنند. مراکز استخوانی شدن کالکانئوم و تالوس و اغلب، کوبوئید ـ در بدو تولد وجود دارند. تا ۵ سالگی، تمام استخوان‌های مچ پا در حال استخوانی شدن هستند.

استخوان‌های متاتارسال و بند انگشتان

استخوان‌های متاتارسال و بند انگشتان (شکل‌های ۱۰-۱۱ و ۱۱-۱۱) شبیه به استخوان‌های متاکارپال و بند انگشتان دست هستند و هر کدام دارای یک **سر** دیستال، یک **تنه** و یک **قاعده** پروگزیمال هستند. پنج استخوان متاتارسال از داخل به خارج شماره‌گذاری می‌شوند.

اولین استخوان **متاتارسال** بزرگ و قوی است و نقش مهمی در تحمل وزن بدن ایفا می‌کند. سر استخوان، ناودانی در سطح تحتانی خود برای استقرار **استخوان‌های سزاموئید** داخلی و خارجی در تاندون‌های فلکسور هالوسیس برویس دارد.

پنجمین استخوان **متاتارسال** یک **تکمه** برجسته در قاعده خود دارد که در طول کنار خارجی پا به آسانی قابل لمس است. تاندون پرونئوس برویس به این تکمه متصل می‌شود.

هر انگشت دارای سه بند است، مگر انگشت شست که دو بند دارد.

ناحیه گلوتئال

ناحیه گلوتئال[1] یا کفل از بالا به ستیغ ایلیاک و از پایین به چین کفل محدود است. این ناحیه عمدتاً از عضلات گلوتئال و یک لایه ضخیم از فاسیای سطحی تشکیل شده است.

پوست کفل

اعصاب جلدی (شکل‌های ۱۲-۱۱ و ۱۳-۱۱) از شاخه‌های خلفی و قدامی اعصاب نخاعی به ترتیب زیر منشأ می‌گیرند:

- **ربع فوقانی داخلی** از شاخه‌های خلفی سه عصب کمری فوقانی و سه عصب خاجی فوقانی عصب می‌گیرد.
- **ربع فوقانی خارجی** از شاخه‌های خارجی اعصاب ایلیوهیپوگاستریک (L1) و دوازدهم سینه‌ای (شاخه‌های قدامی) عصب می‌گیرد.
- **ربع تحتانی خارجی** از شاخه‌های عصب جلدی رانی خارجی (شاخه‌های قدامی L2 و 3) عصب می‌گیرد.
- **ربع تحتانی داخلی** از شاخه‌های عصب جلدی رانی خلفی (شاخه‌های قدامی S1، 2 و 3) عصب می‌گیرد.

پوست دنبالچه در کف شیار بین دو کفل از شاخه‌های کوچک عصب کوکسی‌ژئال و ساکرال تحتانی عصب می‌گیرد.

عروق لنفاوی به **گروه خارجی عقده‌های اینگوئینال سطحی** می‌ریزند (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۱۵-۱۱).

فاسیای کفل

فاسیای سطحی ضخیم است (به‌ویژه در زنان) و به وسیله مقادیر زیادی از چربی تقویت می‌شود. این مجموعه برآمدگی کفل را می‌سازد.

فاسیای عمقی، در ادامه قسمت تحتانی خود، **فاسیای**

1- gluteal region



نکات بالینی

شکستگی‌های تالوس

این شکستگی‌ها در گردن یا تنه تالوس روی می‌دهند. شکستگی گردن در طی دورسی‌فلکسیون شدید مفصل مچ پا روی می‌دهد که موجب می‌گردد گردن بر روی لبه قدامی انتهای دیستال تیبیا کشیده شود. تنه تالوس ممکن است در اثر پرش از ارتفاع دچار شکستگی شود، هرچند دو قوزک مانع از جابجایی قطعات استخوان می‌شوند.

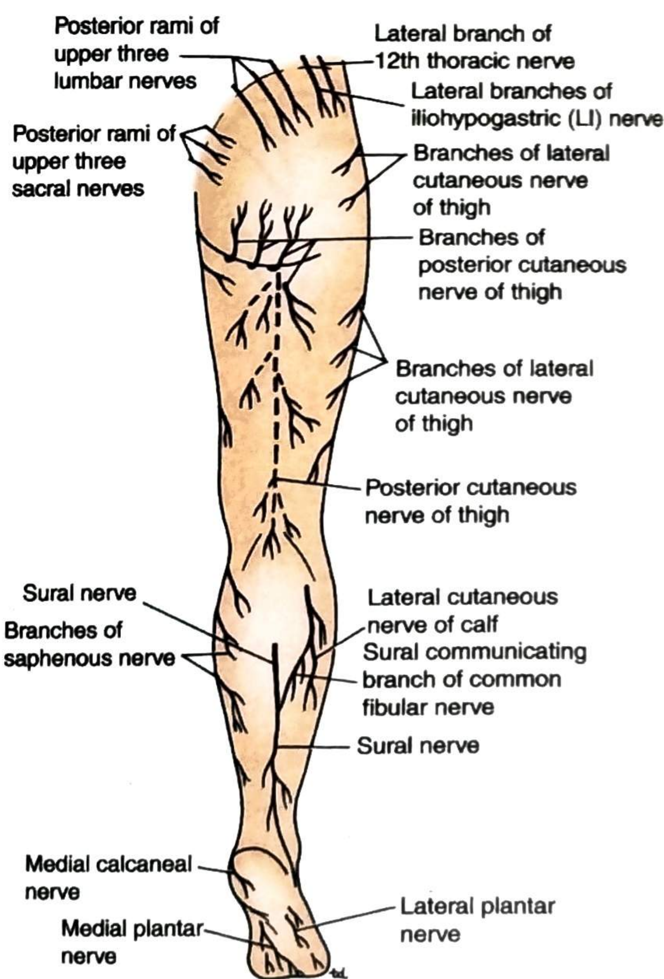
شکستگی‌های کالکانئوم

شکستگی‌های فشاری کالکانئوم در اثر سقوط از ارتفاع روی می‌دهند. وزن بدن، تالوس را به طرف پایین و به سمت کالکانئوم می‌راند و آن را به گونه‌ای خرد می‌کند که ارتفاع خود را از دست می‌دهد و از طرفین عریض می‌شود. بخش خلفی کالکانئوم در بالای محل اتصال تاندون کالکانئوس ممکن است به واسطه جابجایی خلفی تالوس دچار شکستگی شود. سوستانتاکولوم تالی ممکن است به واسطه اینورسیون شدید پا دچار شکستگی شود.

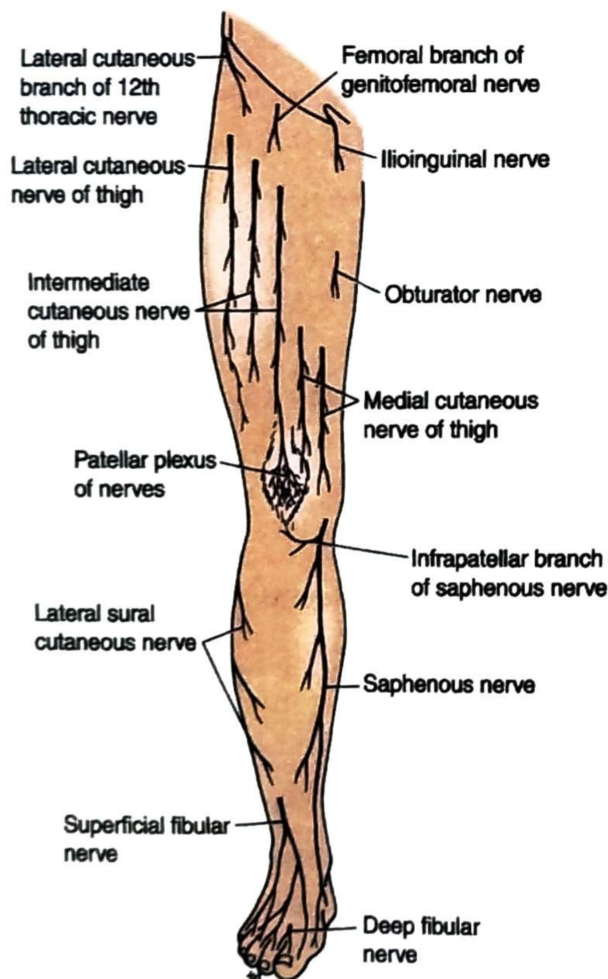
شکستگی‌های استخوان‌های متاتارسال

قاعده پنجمین استخوان متاتارسال ممکن است در اثر اینورسیون شدید پا دچار شکستگی شود؛ در این زمان، تاندون عضله پرونئوس برویس، قاعده استخوان متاتارسال را می‌کشد.

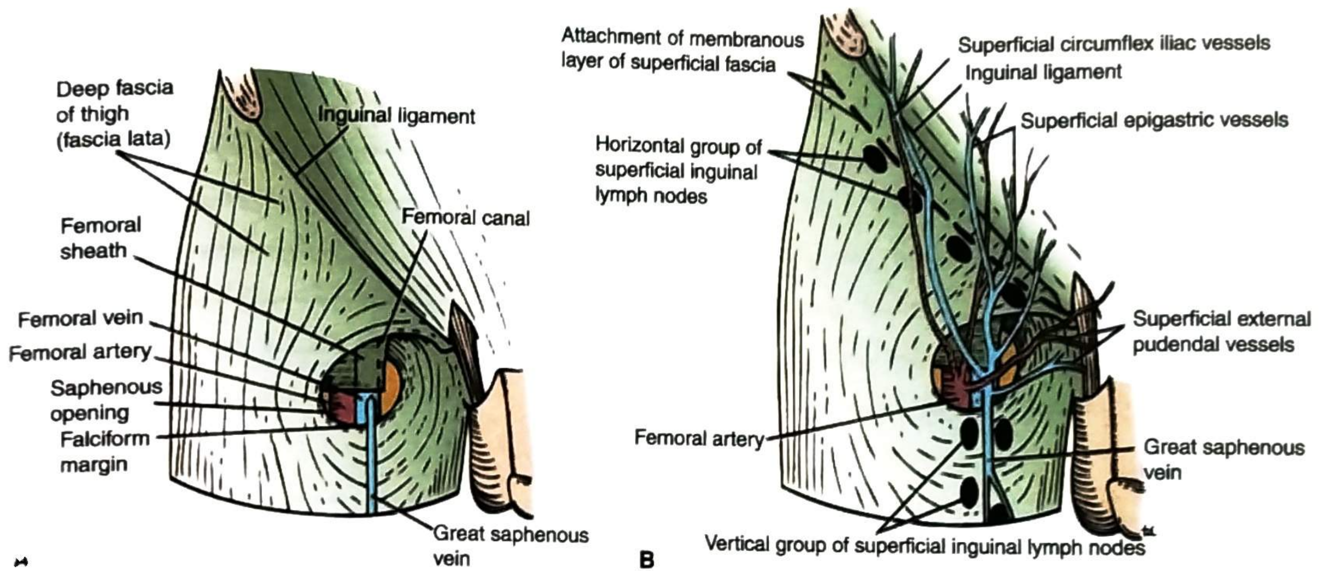
شکستگی استرسی استخوان متاتارسال در دوندگان و سربازان پس از رژه طولانی شایع است؛ همچنین ممکن است در پرستاران و کوهنوردان روی دهد. این شکستگی اغلب در یک‌سوم دیستال دومین، سومین یا چهارمین استخوان متاتارسال روی می‌دهد. میزان جابجایی ناچیز است، زیرا عضلات بین استخوانی به آنها متصل می‌شوند.



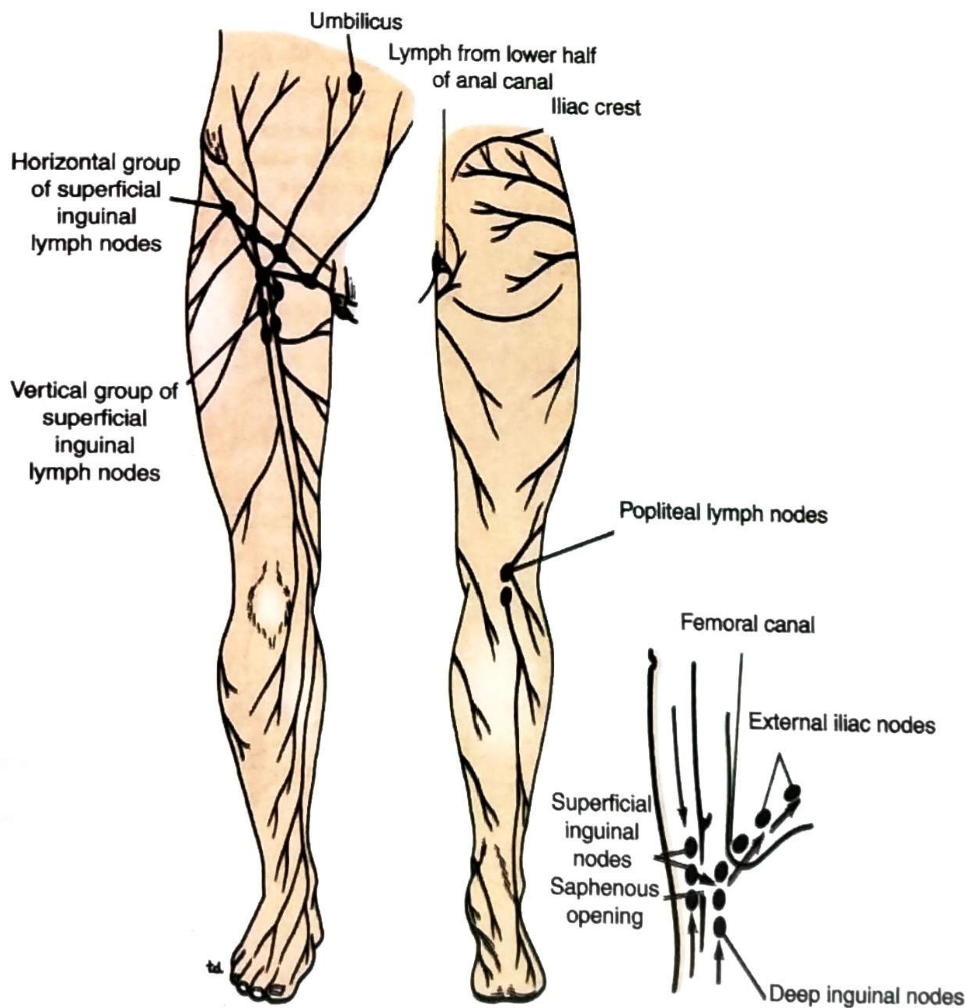
شکل ۱۲-۱۱ اعصاب جلدی سطح خلفی اندام تحتانی راست.



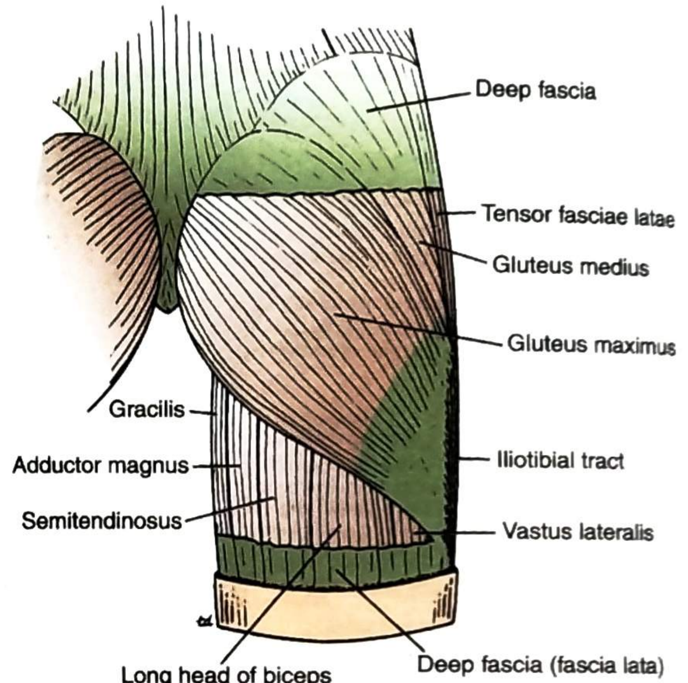
شکل ۱۳-۱۱ اعصاب جلدی سطح قدامی اندام تحتانی راست.



شکل ۱۴-۱۱ A، B. وریدها، شریان‌ها و عقده‌های لنفاوی سطحی در مثلث رانی راست. به سوراخ صافنوس در فاسیای عمقی و مجاورت آن با غلاف رانی توجه کنید. همچنین به خط اتصال لایه غشایی فاسیای سطحی با فاسیای عمقی توجه کنید که به فاصله پهنای یک انگشت در زیر رباط اینگوئینال قرار دارد.



شکل ۱۵-۱۱ تخلیه لنفی بافت‌های سطحی اندام تحتانی راست و دیواره‌های شکم زیر سطح ناف. به آرایش عقده‌های سطحی و عمقی اینگوئینال و ارتباط آنها با سوراخ صافنوس فاسیای عمقی توجه کنید. همچنین توجه کنید که در نهایت همه لنف این عقده‌ها از طریق کانال رانی به عقده‌های ایلیاک خارجی تخلیه می‌شوند.



شکل ۱۶-۱۱ عضله گلوتئوس ماگزیموس راست.

عمقی ران (یا فاسیالاتا) را تشکیل می‌دهد. این فاسیا در ناحیه گلوتئال به دو بخش تقسیم می‌شود و عضله سرینی بزرگ[1] را دربرمی‌گیرد (شکل ۱۶-۱۱). در بالای عضله گلوتئوس ماگزیموس، فاسیای عمقی به صورت یک لایه واحد ادامه می‌یابد که سطح خارجی عضله سرینی متوسط[2] را می‌پوشاند و به ستیغ ایلیاک متصل می‌شود. این فاسیا در سطح خارجی ران ضخیم می‌شود و یک نوار قوی و عریض را به نام **نوار ایلیوتیبیال**[3] می‌سازد (اشکال ۱۶-۱۱، ۲۱-۱۱ و ۲۴-۱۱). این نوار در بالا به تکمه ستیغ ایلیاک و در پایین به کوندیل خارجی تیبیا متصل می‌شود. نوار ایلیوتیبیال غلافی را برای عضله کشنده فاسیا لاتا[4] تشکیل می‌دهد و قسمت اعظم الیاف عضله گلوتئوس ماگزیموس به آن ختم می‌شوند.

رباط‌های و سوراخ‌های ناحیه گلوتئال

دو رباط مهم در ناحیه گلوتئال عبارتند از رباط‌های ساکروتوبروس و ساکرواسپاینوس. نقش این رباط‌ها، تثبیت ساکروم و جلوگیری از روتاسیون آن به واسطه وزن ستون مهره‌ها در مفصل ساکروایلیاک است (شکل‌های ۱۷-۱۱، ۱۸-۱۱ و ۱-۸). **رباط ساکروتوبروس**، سطح خلفی ساکروم را به برجستگی ایسکیال متصل می‌کند. **رباط ساکرواسپاینوس**، سطح خلفی ساکروم را به خار ایسکیوم متصل می‌کند. آرایش این رباط‌ها سوراخ‌های سیاتیک بزرگ و کوچک را تشکیل می‌دهد (شکل‌های ۹-۸ و ۱۱-۸).

سوراخ‌های ناحیه گلوتئال دو سوراخ مهم در ناحیه گلوتئال عبارتند از: سوراخ سیاتیک بزرگ و سوراخ سیاتیک کوچک.

سوراخ سیاتیک بزرگ (شکل ۱۱-۶) توسط بریدگی سیاتیک بزرگ استخوان هیپ و رباط‌های ساکروتوبروس و ساکرواسپاینوس تشکیل می‌گردد. این سوراخ، یک خروجی از لگن به ناحیه گلوتئال را فراهم می‌کند.

عناصر زیر از این سوراخ خارج می‌شوند (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱):

- عضله پیریفورمیس
- عصب سیاتیک
- عصب جلدی رانی خلفی
- اعصاب گلوتئال فوقانی و تحتانی
- اعصاب عضلات اوبتوراتور داخلی و مربع رانی
- عصب پودندال
- شریان‌ها و وریدهای گلوتئال فوقانی و تحتانی
- شریان و ورید پودندال داخلی

سوراخ سیاتیک کوچک (شکل ۱۱-۶) توسط بریدگی سیاتیک کوچک استخوان هیپ و رباط‌های ساکروتوبروس و ساکرواسپاینوس تشکیل می‌شود. این سوراخ، یک ورودی از ناحیه گلوتئال به پرینه فراهم می‌کند. وجود آن به اعصاب و عروق خونی که در بالاتر از کف لگن، از طریق سوراخ سیاتیک بزرگ، از لگن خارج شده‌اند، اجازه می‌دهد که در زیر کف لگن به پرینه وارد شوند.

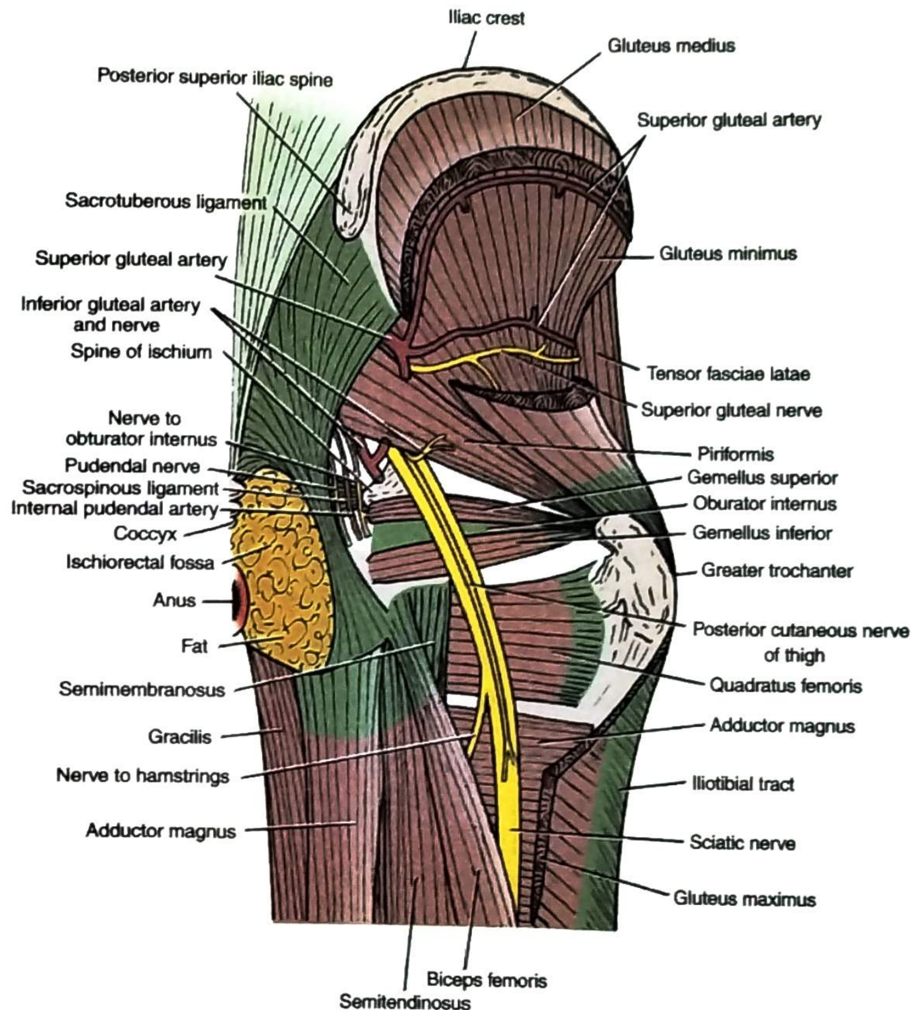
عناصر زیر از این سوراخ عبور می‌کنند (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱):

- تاندون عضله اوبتوراتور داخلی
- عصب عضله اوبتوراتور داخلی
- عصب پودندال
- شریان و ورید پودندال داخلی

عضلات ناحیه گلوتئال

عضلات ناحیه گلوتئال شامل گلوتئوس ماگزیموس، گلوتئوس مدیوس، گلوتئوس مینیموس، تنسور فاسیا لاتا، پیریفورمیس،

1- gluteus maximus
2- gluteus medius
3- iliotibial tract
4- tensor fasciae latae muscle



شکل ۱۷-۱۱ عناصر ناحیه گلوتئال راست؛ بخش اعظم عضله گلوتئوس ماگزیموس و بخشی از گلوتئوس مدیوس برداشته شده است.

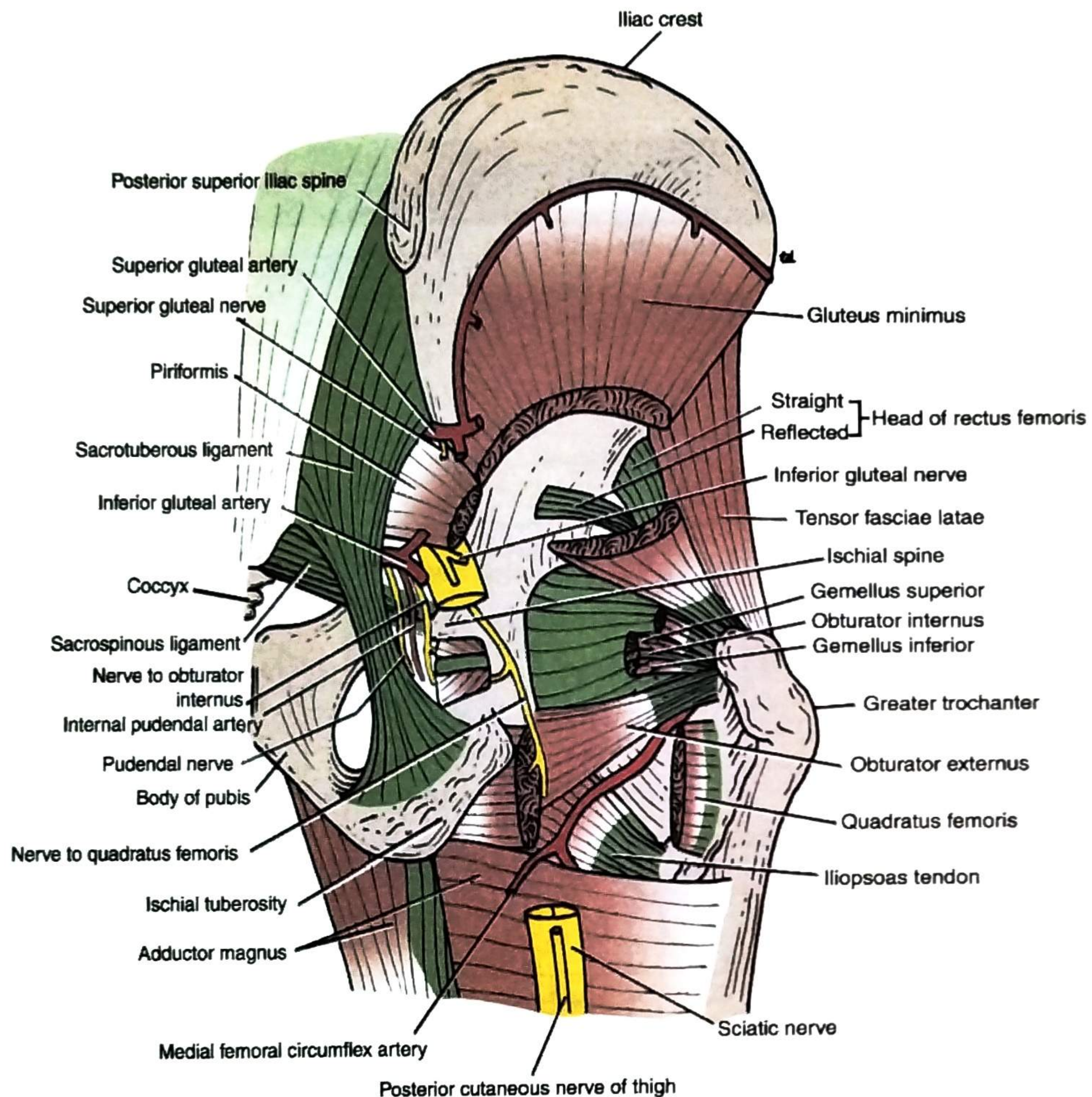
اوبتوراتور داخلی، ژملوس فوقانی و تحتانی و عضله مربع رانی است. این عضلات در شکل‌های ۱۶-۱۱، ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱ نشان داده شده‌اند و شرح آنها در جدول ۱-۱۱ آمده‌است.

به نکات زیر توجه کنید:

- عضله گلوتئوس ماگزیموس (شکل ۱۶-۱۱) بزرگترین عضله بدن است. این عضله در سطح ناحیه گلوتئال قرار دارد و مسئول اصلی برجستگی کفل است.
- عضله تنسور فاسیا لاتا (شکل ۱۶-۱۱ تا ۱۸-۱۱) به طرف پایین و عقب رفته و به محل اتصال خود در نوار ایلیوتیبیال می‌رسد. این عضله به گلوتئوس ماگزیموس در نگهداشتن زانو در وضعیت اکستانسیون کمک می‌کند.
- بخشی از عضله پیریفورمیس (شکل ۱۷-۱۱) در مبدأ خود، در داخل لگن قرار دارد. این عضله از سوراخ سیاتیک بزرگ وارد ناحیه گلوتئال می‌شود. موقعیت آن باعث تفکیک عروق و اعصاب گلوتئال فوقانی از عروق و اعصاب گلوتئال تحتانی می‌شود.
- عضله اوبتوراتور داخلی یک عضله بادبزنی است که در مبدأ خود، در داخل لگن قرار دارد. این عضله با عبور از سوراخ سیاتیک کوچک به ناحیه گلوتئال وارد می‌شود. (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱) تاندون عضلات ژملوس فوقانی و تحتانی به آن ملحق می‌شوند و این تاندون مشترک به تروکانتر بزرگ ران متصل می‌شود.
- سه بورس معمولاً همراه با عضله گلوتئوس ماگزیموس هستند: بین تاندون انتهایی آن و تروکانتر بزرگ، بین تاندون انتهایی آن و پهن خارجی و بر روی برجستگی ایسکیال.

اعصاب ناحیه گلوتئال

همهٔ اعصاب ناحیهٔ گلوتئال از شبکهٔ ساکرال منشأ می‌گیرند.



شکل ۱۸-۱۱ عناصر عمقی در ناحیه گلوتئال راست؛ عضلات گلوتئوس ماگزیموس و گلوتئوس مدیوس به طور کامل برداشته شده است.

عصب سیاتیک

عصب سیاتیک شاخه‌ای از شبکه ساکرال (L5، L4؛ S1، S2، S3) است که از طریق بخش تحتانی سوراخ سیاتیک بزرگ از لگن خارج می‌گردد (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱). عصب سیاتیک بزرگترین عصب بدن و حاوی **اعصاب تیبیال** و **پرونئال مشترک** است که توسط فاسیا در کنار هم قرار گرفته‌اند (شکل‌های ۱۹-۱۱ و ۲۰-۱۱). عصب سیاتیک از زیر عضله پیریفورمیس ظاهر می‌شود و به طرف پایین و خارج می‌رود، در حالی که به ترتیب با عبور از روی ریشه خار ایسکیال، عضلات ژملوس فوقانی، اوبتوراتور داخلی، ژملوس تحتانی و مربع رانی به پشت عضله ادداکتور ماگنوس می‌رسد (شکل ۱۷-۱۱). این عصب در عقب در مجاورت عصب جلدی رانی خلفی و عضله گلوتئوس ماگزیموس قرار دارد. عصب با عبور از عمق سر دراز عضله دو سر ران، از ناحیه کفل خارج و به پشت ران وارد می‌شود.

گاه عصب پرونئال مشترک در داخل لگن و قسمت فوقانی آن، از عصب سیاتیک جدا می‌شود و با عبور از بالا (یا از داخل) عضله پیریفورمیس، به ناحیه گلوتئال وارد می‌شود.

عصب سیاتیک معمولاً هیچ شاخه‌ای در ناحیه گلوتئال نمی‌دهد.

جدول ۱-۱۱ عضلات ناحیه سرینی

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[۱]	عمل
گلوتئوس ماگزیموس	سطح خارجی ایلیوم، ساکروم، کوکسیکس، رباط ساکروتوبروس	نوار ایلیوتیبیال و برجستگی گلوتئال استخوان ران	عصب گلوتئال تحتانی	L5; **S1,2**	اکستانسیون و روتاسیون خارجی مفصل هیپ؛ از طریق نوار ایلیوتیبیال موجب اکستانسیون مفصل زانو می‌شود.
گلوتئوس مدیوس	سطح خارجی ایلیوم	سطح خارجی تروکانتر بزرگ استخوان ران	عصب گلوتئال فوقانی	**L5**; S1	ابدوکسیون ران در مفصل هیپ؛ در هنگام راه رفتن با حرکت دادن لگن به پای مقابل اجازه می‌دهد که از زمین بلند شود.
گلوتئوس مینیموس	سطح خارجی ایلیوم	سطح قدامی تروکانتر بزرگ استخوان ران	عصب گلوتئال فوقانی	**L5**; S1	ابدوکسیون ران در مفصل هیپ؛ در هنگام راه رفتن با حرکت دادن لگن به پای مقابل اجازه می‌دهد که از زمین بلند شود.
تنسور فاسیا لاتا	ستیغ ایلیاک	نوار ایلیوتیبیال	عصب گلوتئال فوقانی	L4; 5	به گلوتئوس ماگزیموس در اکستانسیون زانو کمک می‌کند.
پیریفورمیس	سطح قدامی ساکروم	کنار فوقانی تروکانتر بزرگ استخوان ران	اولین و دومین عصب ساکرال	L5; **S1,2**	روتاسیون خارجی ران در مفصل هیپ
اوبتوراتور داخلی	سطح داخلی غشاء اوبتوراتور	کنار فوقانی تروکانتر بزرگ استخوان ران	شبکه ساکرال	L5; **S1**	روتاسیون خارجی ران در مفصل هیپ
ژملوس فوقانی	خار ایسکیوم	کنار فوقانی تروکانتر بزرگ استخوان ران	شبکه ساکرال	L5; S1	روتاسیون خارجی ران در مفصل هیپ
ژملوس تحتانی	برجستگی ایسکیال	کنار فوقانی تروکانتر بزرگ استخوان ران	شبکه ساکرال	L5; S1	روتاسیون خارجی ران در مفصل هیپ
مربع رانی	کنار خارجی برجستگی ایسکیال	تکمه مربع استخوان ران	شبکه ساکرال	L5; S1	روتاسیون خارجی ران در مفصل هیپ

۱- ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.



نکات بالینی

عضلات گلوتئوس مدیوس و مینیموس و پولیومیلیت

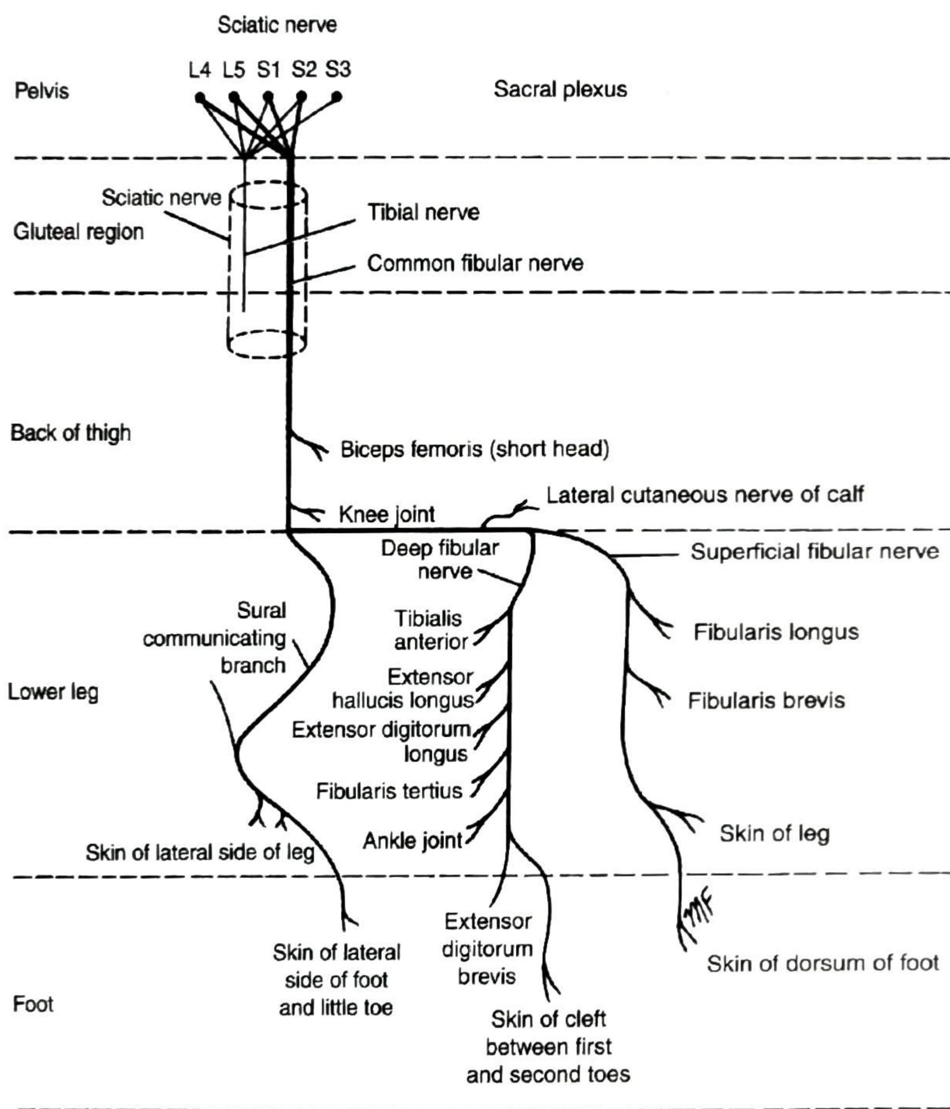
عضلات گلوتئوس مدیوس و مینیموس ممکن است درپی درگیری سگمان‌های کمری تحتانی و ساکرال طناب نخاعی در پولیومیلیت فلج شوند. این عضلات، **عصب گلوتئال فوقانی** (L4 و L5 و S1) را دریافت می‌کنند. به دنبال فلج این عضلات، توان بیمار برای حرکت دادن لگن در هنگام راه رفتن به شدت مختل می‌گردد.

عضله گلوتئوس ماگزیموس و تزریقات داخل عضلانی

عضله گلوتئوس ماگزیموس یک عضله بزرگ و ضخیم با دسته‌جات عضلانی بزرگ است که به‌آسانی و بدون صدمه‌دیدن، قابل‌نفوذ هستند. ضخامت زیاد این عضله، آن را به محل مطلوب برای تزریقات عضلانی مبدل ساخته است. برای اجتناب از آسیب به عصب سیاتیک زیر آن، تزریق باید در **ربع فوقانی خارجی کفل** انجام شود.

عضله گلوتئوس ماگزیموس و بورسیت

بورسیت یا التهاب بورس به علت ترومای حاد یا مزمن ایجاد می‌شود. یک بورس ملتهب با مقادیر فراوان مایع متسع می‌شود و می‌تواند بسیار دردناک باشد. بورس‌های مرتبط با گلوتئوس ماگزیموس مستعد التهاب هستند.

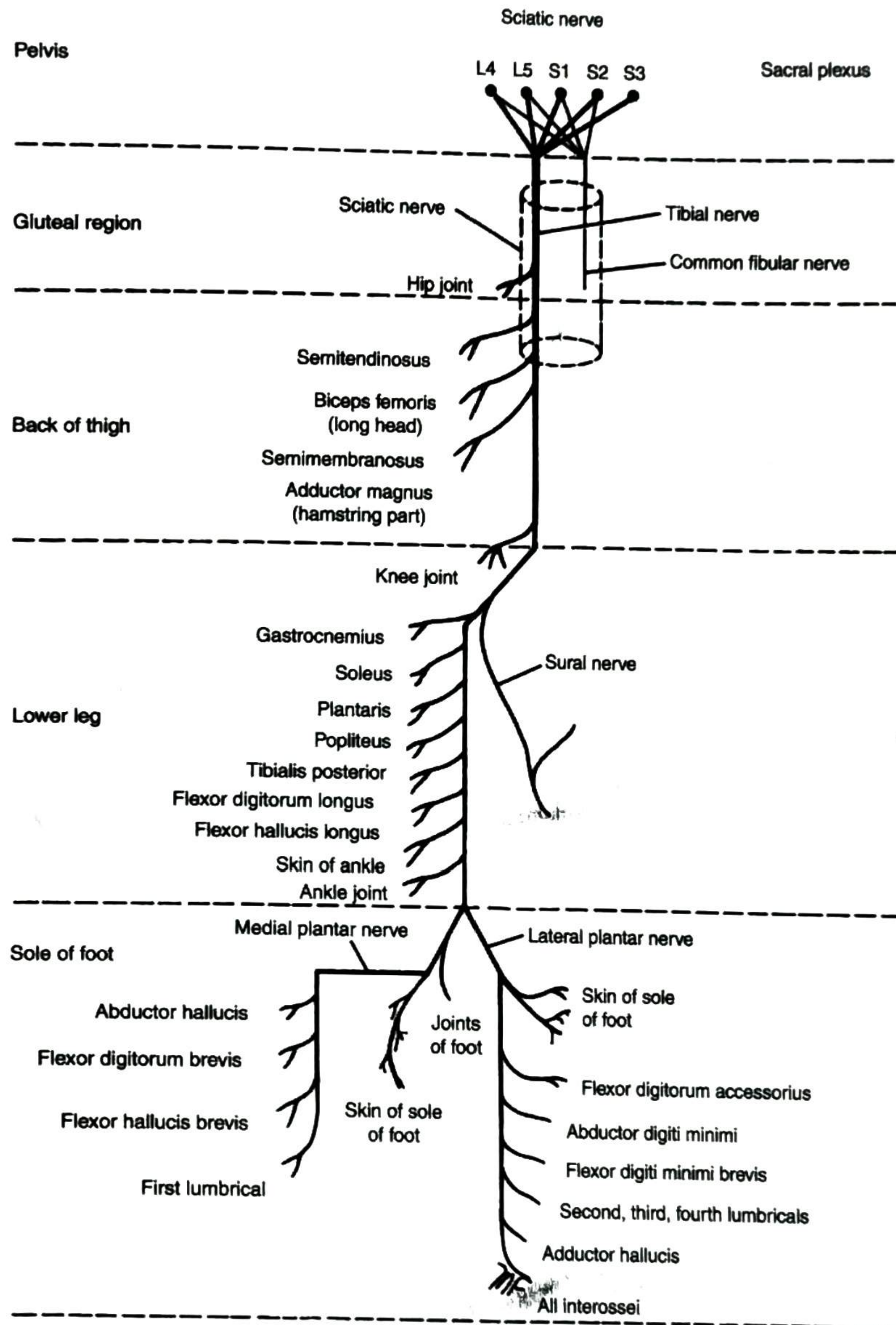


شکل ۱۹-۱۱ خلاصه‌ای از مبدأ عصب سیاتیک و شاخه‌های اصلی عصب پرونئال مشترک.

عصب جلدی رانی خلفی[1]

عصب جلدی رانی خلفی (شاخه‌ای از شبکه ساکرال) از بخش تحتانی سوراخ سیاتیک بزرگ در زیر عضله پیریفورمیس، به ناحیه گلوتئال وارد می‌شود (شکل ۱۷-۱۱). این عصب بر روی سطح خلفی عصب سیاتیک به پایین می‌رود و در پشت ران، در زیر فاسیای عمقی به مسیر خود ادامه می‌دهد. در حفره پوپلیته‌آل، عصب به پوست این ناحیه را حس می‌دهد.

1- posterior cutaneous nerve of the thigh



شکل ۲۰-۱۱ خلاصه‌ای از مبدأ عصب سیاتیک و شاخه‌های اصلی عصب تیبیال.

شاخه‌ها

- **شاخه‌های گلوتئال** به پوست روی ربع تحتانی داخلی کفل (شکل ۱۲-۱۱).
- **شاخه پرینه‌آل** به پوست پشت اسکروتوم یا لب‌های بزرگ.
- **شاخه‌های جلدی** به خلف ران و بخش فوقانی ساق.

عصب گلوتئال فوقانی

عصب گلوتئال فوقانی از طریق بخش فوقانی سوراخ سیاتیک بزرگ در بالای عضله پیریفورمیس، از لگن خارج می‌گردد (شکل ۱۷-۱۱). این عصب در بین عضلات گلوتئوس مدیوس و مینیموس به جلو می‌آید و پس از فرستادن شاخه‌هایی به این دو عضله، در عضله تنسور فاسیا لاتا ختم می‌شود.

عصب گلوتئال تحتانی
عصب گلوتئال تحتانی از طریق بخش تحتانی سوراخ سیاتیک بزرگ در زیر عضله پیریفورمیس، از لگن خارج می‌شود (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱). این عصب، شاخه‌هایی به عضله گلوتئوس ماگزیموس می‌دهد.

عصب عضله مربع رانی
عصب عضله مربع رانی از طریق بخش تحتانی سوراخ سیاتیک بزرگ از لگن خارج می‌شود (شکل ۱۸-۱۱). این عصب، شاخه‌هایی به عضله مربع رانی و ژملوس تحتانی می‌دهد.

عصب پودندال و عصب اوبتوراتور داخلی
این شاخه‌های شبکه ساکرال ازطریق بخش تحتانی سوراخ سیاتیک بزرگ در زیر عضله پیریفورمیس، از لگن خارج می‌شوند (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱). اینها همراه با شریان پودندال داخلی از روی خار ایسکیال عبور می‌کنند و بلافاصله از طریق سوراخ سیاتیک کوچک به لگن بازمی‌گردند؛ سپس در حفره ایسکیورکتال قرار می‌گیرند (فصل ۱۰). عصب پودندال شاخه‌هایی به عناصر پرینه می‌دهد. عصب عضله اوبتوراتور داخلی، از سطح لگنی عضله به آن وارد می‌شود.

شریان‌های ناحیهٔ گلوتئال
شریان‌های گلوتئال فوقانی و تحتانی عروق اصلی تغذیه کنندهٔ ناحیهٔ گلوتئال هستند. هر دو شریان شاخه‌های شریان ایلیاک داخلی درون لگن می‌باشند. هر دو رگ در ایجاد شبکه‌های طرفی اطراف مفصل هیپ مشارکت می‌کنند.

شریان گلوتئال فوقانی
شریان گلوتئال فوقانی (شاخه‌ای از شریان ایلیاک داخلی) از طریق بخش فوقانی سوراخ سیاتیک بزرگ در بالای عضله پیریفورمیس، به ناحیه گلوتئال وارد می‌شود (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱). شاخه‌های این شریان در سراسر ناحیه گلوتئال توزیع می‌شوند، اما دارای یک شریان اولیه از فاسیای مابین ماهیچه‌های گلوتئوس مدیوس و مینیموس می‌باشد.

شریان گلوتئال تحتانی
شریان گلوتئال تحتانی (شاخه‌ای از شریان ایلیاک داخلی) از طریق بخش تحتانی سوراخ سیاتیک بزرگ در زیر عضله پیریفورمیس، به ناحیه گلوتئال وارد می‌شود (شکل‌های ۱۷-۱۱ و ۱۸-۱۱). این شریان به شاخه‌های متعدد تقسیم شده و در سراسر ناحیه گلوتئال توزیع می‌شوند که یکی از آنها تغذیه‌کنندهٔ اصلی ماهیچهٔ گلوتئوس ماگزیموس است.

آناستوموز تروکانتریک
آناستوموز تروکانتریک مسیر اصلی خون‌رسانی به سر استخوان ران است. شریان‌های تغذیه‌ای در طول گردن استخوان ران از زیر کپسول عبور می‌کنند. شریان‌های زیر در این آناستوموز شرکت می‌کنند: شریان گلوتئال فوقانی، شریان گلوتئال تحتانی، شریان چرخشی رانی داخلی، شریان چرخشی رانی خارجی.

آناستوموز صلیبی[1]
آناستوموز صلیبی در سطح تروکانتر کوچک استخوان ران قرار دارد و همراه با آناستوموز تروکانتریک، ارتباطی بین شریان‌های ایلیاک داخلی و رانی برقرار می‌کند. شریان‌هایی که در این آناستوموز شرکت می‌کنند، عبارتند از: شریان گلوتئال تحتانی، شریان چرخشی رانی داخلی، شریان چرخشی رانی خارجی، و اولین شریان سوراخ‌کننده (شاخه‌ای از شریان عمقی ران).

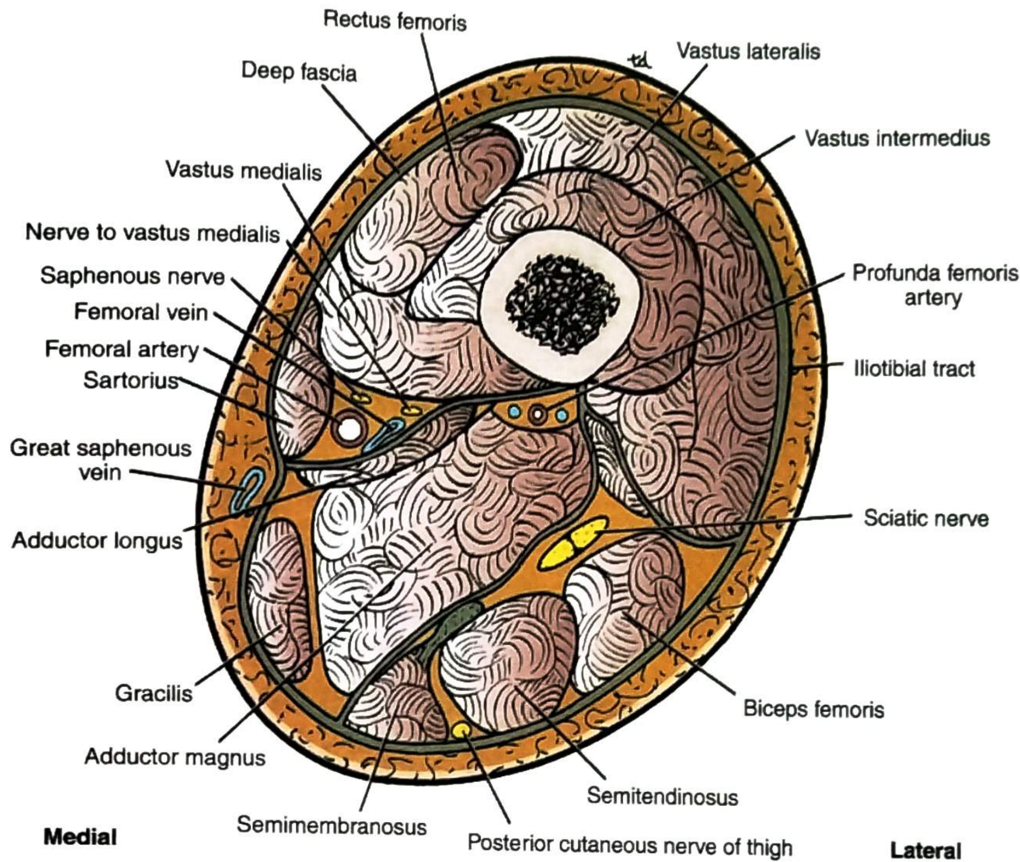
ران[2]
ران بخش پروگزیمال اندام تحتانی از هیپ تا زانو می‌باشد. فمور هستهٔ استخوانی ران است.

فاسیا
لایه چربی فاسیای سطحی بر روی دیواره قدامی شکم تا ناحیه ران کشیده می‌شود و بلاانقطاع بر روی اندام تحتانی به طرف پایین ادامه دارد (شکل ۲۸-۱۱).

لایه غشایی فاسیای سطحی دیواره قدامی شکم، به طرف ران امتداد می‌یابد و در حدود یک پهنای انگشت در زیر رباط اینگوئینال، به فاسیای عمقی (فاسیا لاتا) متصل می‌شود (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۲۸-۱۱). اهمیت این موضوع در ارتباط با نشت ادرار پس از پارگی پیشابراه، به طور کامل در فصل ۶ شرح داده شد.

فاسیای عمقی ران (فاسیا لاتا) فاسیای عمقی، ران را مانند

1- cruciate anastomosis
2- thigh



شکل ۲۱-۱۱ مقطع عرضی وسط ران راست که از بالا، به آن نگاه شده است.

یک جوراب شلواری در بر می‌گیرد (شکل ۲۱-۱۱) و در انتهای فوقانی به لگن و رباط اینگوئینال متصل می‌شود. فاسیای عمقی در قسمت اینگوئینال شده و **نوار ایلیوتیبیال** را می‌سازد (شکل‌های ۱۶-۱۱ و ۲۱-۱۱) که به تکمه ایلیاک (در بالا) و کوندیل خارجی تیبیا (در پایین) متصل می‌شود. عضله تنسور فاسیا لاتا و بخش اعظم عضله گلوتئوس ماگزیموس به نوار ایلیوتیبیال ختم می‌شوند. در ناحیه گلوتئال، فاسیای عمقی غلاف‌هایی را تشکیل می‌دهد که عضلات تنسور فاسیا لاتا و گلوتئوس ماگزیموس را در بر می‌گیرند.

سوراخ صافنوس شکافی است که در فاسیای عمقی در جلوی ران دقیقاً در زیر رباط اینگوئینال قرار دارد. ورید صافنوس بزرگ، برخی از شاخه‌های کوچک شریان رانی، و عروق لنفاوی، از این سوراخ عبور می‌کنند (شکل ۱۴-۱۱). سوراخ صافنوس در ۱/۵ اینچی (۴ سانتی‌متری) پایین و خارج تکمه پوبیس قرار دارد. **لبه داسی‌شکل**[1]، کنار تحتانی خارجی این سوراخ است که در جلوی عروق رانی قرار دارد (شکل ۱۴A-۱۱). از آن به بعد، لبه سوراخ به طرف بالا و داخل و سپس به طرف خارج و به پشت عروق رانی رفته و به خط پکتینه‌آل شاخ فوقانی پوبیس متصل می‌شود. بافت همبند سست موسوم به **فاسیای غربالی**[2]، سوراخ صافنوس را پر می‌کند.

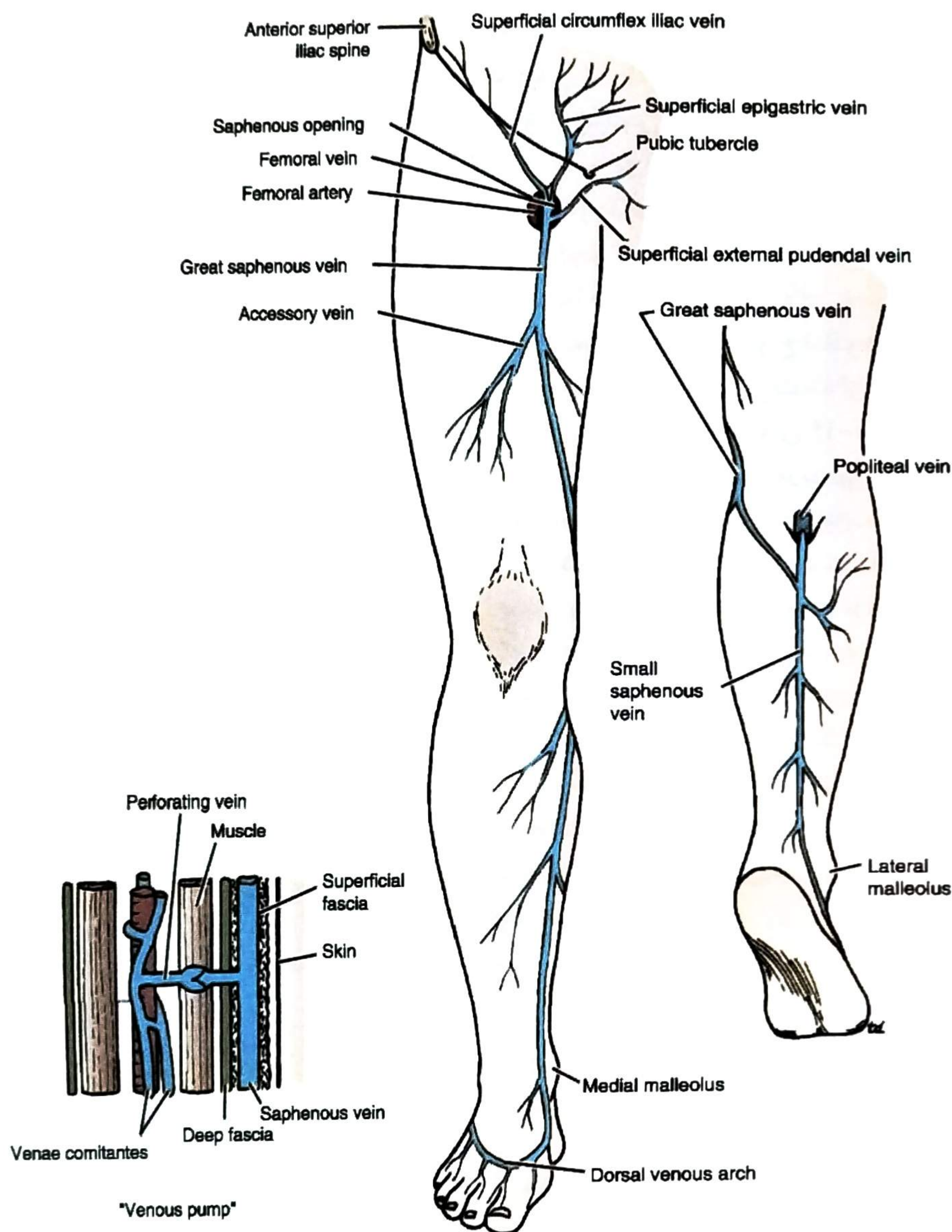
اعصاب جلدی

عصب جلدی رانی خارجی[3] که شاخه‌ای از شبکه کمری (3 و L2) می‌باشد، از پشت انتهای خارجی رباط اینگوئینال به ران وارد می‌شود (شکل ۱۳-۱۱). این عصب به دو شاخه قدامی و خلفی تقسیم شده و به پوست سطح خارجی ران و زانو می‌رود. همچنین الیافی به پوست ربع تحتانی خارجی کفل می‌دهد (شکل ۱۲-۱۱).

شاخه رانی عصب ژنیتوفمورال که شاخه‌ای از شبکه کمری (L1 ،2) می‌باشد، از پشت قسمت میانی رباط اینگوئینال به ران وارد می‌شود و به منطقه کوچکی از پوست می‌رود (شکل ۱۳-۱۱). شاخه ژنیتال به عضله کرماستر وارد می‌شود.

عصب ایلیواینگوئینال که شاخه‌ای از شبکه کمری (L1)

1- falciform margin
2- cribriform fascia
3- lateral cutaneous nerve of the thigh



شکل ۲۲-۱۱ وریدهای سطحی اندام تحتانی راست. به اهمیت وریدهای سوراخ‌کننده دریچه‌دار در «پمپ وریدی» توجه کنید.

می‌باشد، از طریق حلقه اینگوئینال سطحی به ران وارد می‌شود. این عصب در پوست ریشه پنیس و بخش مجاور آن از اسکروتوم (یا ریشه کلیتوریس و بخش مجاور آن از لب‌های بزرگ) و در منطقه کوچکی از پوست در زیر بخش داخلی رباط اینگوئینال توزیع می‌گردد.

عصب جلدی رانی داخلی[1] (شاخه‌ای از عصب رانی) به سطح داخلی ران عصب‌دهی کرده و به شبکه پاتلار می‌پیوندد.

عصب جلدی رانی بینابینی[2] (شاخه‌ای از عصب رانی) به دو شاخه تقسیم می‌شود که به سطح قدامی ران عصب‌دهی کرده و به شبکه پاتلار می‌پیوندند.

الیافی از **شاخه قدامی عصب اوبتوراتور** به‌سطح متغیری از

1- medial cutaneous nerve of the thigh

2- intermediate cutaneous nerve of the thigh

پوست روی سمت داخلی ران می‌روند.

شبکه پاتلار در جلوی زانو قرار دارد و از شاخه‌های انتهایی اعصاب جلدی رانی خارجی، بینابینی و داخلی، و شاخه اینفراپاتلار عصب صافنوس تشکیل شده است.

عصب جلدی رانی خلفی (شاخه‌ای از شبکهٔ ساکرال) از طریق کنار تحتانی ماهیچهٔ گلوتئوس ماگزیموس ناحیهٔ گلوتئال را ترک می‌کند (شکل ۱۲-۱۱). این عصب از خلف ران پایین آمده و در ناحیهٔ پوپلیته‌آل با سوراخ کردن فاسیای عمقی پوست را عصب می‌دهد. شاخه‌های متعددی این عصب پوست پشت ران و قسمت فوقانی ساق را حس می‌دهند.

وریدهای سطحی

وریدهای سطحی ساق، وریدهای صافنوس بزرگ و کوچک و شاخه‌های آنها هستند (شکل ۲۲-۱۱). آنها از نظر بالینی بسیار با اهمیت هستند.

ورید صافنوس بزرگ، انتهای داخلی **قوس وریدی پشتی** پا را تخلیه می‌کند و مستقیماً در **جلوی قوزک داخلی** به طرف بالا می‌آید (شکل ۲۲-۱۱). سپس ورید همراه با عصب صافنوس در فاسیای سطحی روی سطح داخلی ساق قرار می‌گیرد. ورید از پشت زانو عبور می‌کند و با دور زدن کنار داخلی ران به طرف جلو می‌آید. ورید از درون بخش تحتانی سوراخ صافنوس در فاسیای عمقی می‌گذرد و در فاصله ۱/۵ اینچی (۴ سانتی‌متری) پایین و خارج تکمه پوبیس به ورید رانی می‌پیوندد (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۲۲-۱۱).

ورید صافنوس بزرگ دارای **دریچه‌های متعدد** است و توسط یک یا دو شاخه که از پشت زانو می‌گذرند، با ورید صافنوس کوچک مرتبط می‌شود. چندین **ورید سوراخ‌کننده**، ورید صافنوس بزرگ را با وریدهای عمقی در طول کنار داخلی ساق مرتبط می‌کنند (شکل ۲۲-۱۱).

ورید صافنوس بزرگ در سوراخ صافنوس در فاسیای عمقی، معمولاً سه شاخه را دریافت می‌کند که از نظر اندازه و نحوه قرارگیری متغیر هستند (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۲۲-۱۱): **ورید سیرکومفلکس ایلیاک سطحی**، **ورید اپی‌گاستریک سطحی**، و **ورید پودندال خارجی سطحی**. این وریدها مطابق سه شاخه همنام از شریان رانی در این ناحیه هستند.

یک ورید اضافی موسوم به **ورید فرعی** معمولاً در حدود میانه ران یا بالاتر در سوراخ صافنوس، به ورید اصلی می‌پیوندد (شکل ۲۲-۱۱). وریدهای کوچک بسیاری از پشت ران، از سمت داخل و خارج ران را دور زده و در نهایت به ورید صافنوس بزرگ تخلیه می‌شوند. وریدهای سطحی قسمت تحتانی خلف ران به ورید صافنوس کوچک در حفرهٔ پوپلیته‌آل ملحق می‌شوند. **ورید صافنوس کوچک** در ادامه این فصل با پشت ساق شرح داده خواهد شد.



نکات بالینی

وریدهای اندام تحتانی

وریدهای اندام تحتانی را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد: سطحی، عمقی، و سوراخ‌کننده (شکل ۲۲-۱۱). **وریدهای سطحی** شامل وریدهای صافنوس کوچک و بزرگ و شاخه‌های آنها هستند که در زیر پوست در فاسیای سطحی قرار دارند. موقعیت ثابت ورید صافنوس بزرگ در جلوی قوزک داخلی، برای انتقال خون در موارد اورژانس باید مدنظر باشد. **وریدهای عمقی**، وریدهای همراه شریان‌های تیبیال قدامی و خلفی، ورید پوپلیته‌آل و وریدهای رانی و شاخه‌های آنها هستند. **وریدهای سوراخ‌کننده**[1] عروق ارتباطی هستند که بین وریدهای سطحی و عمقی قرار دارند. بسیاری از این وریدها، به ویژه در ناحیه مچ پا و سطح داخلی بخش تحتانی ساق وجود دارند. آنها **دریچه‌هایی** دارند که از جریان یافتن خون از وریدهای عمقی به وریدهای سطحی جلوگیری می‌کنند.

پمپ وریدی اندام تحتانی

وریدهای همراه دارای دریچه و دیواره نازک، در داخل کمپارتمان‌های فاسیایی مسدود اندام تحتانی، در هنگام استراحت و ورزش، به‌طور متناوب تحت فشار قرار می‌گیرند. ضربانات شریان‌های مجاور، به بالا رفتن خون در اندام کمک می‌کنند. انقباضات عضلات بزرگ در داخل کمپارتمانها در

1- perforating veins

جریان ورزش، این وریدهای عمقی را تحت فشار قرار داده و خون را در اندام به بالا می‌رانند.

وریدهای صافنوس سطحی، به استثناء بخش انتهایی آنها، در فاسیای سطحی قرار دارند و در معرض این نیروهای فشارنده نیستند. دریچه‌های موجود در وریدهای سوراخ‌کننده از پس زدن خون وریدی پرفشار به وریدهای سطحی کم‌فشار جلوگیری می‌کنند. به علاوه، هنگامی که عضلات درون کمپارتمان‌های فاسیایی مسدود شل می‌شوند، خون وریدی از وریدهای سطحی به عمقی مکیده می‌شود.

وریدهای واریسی

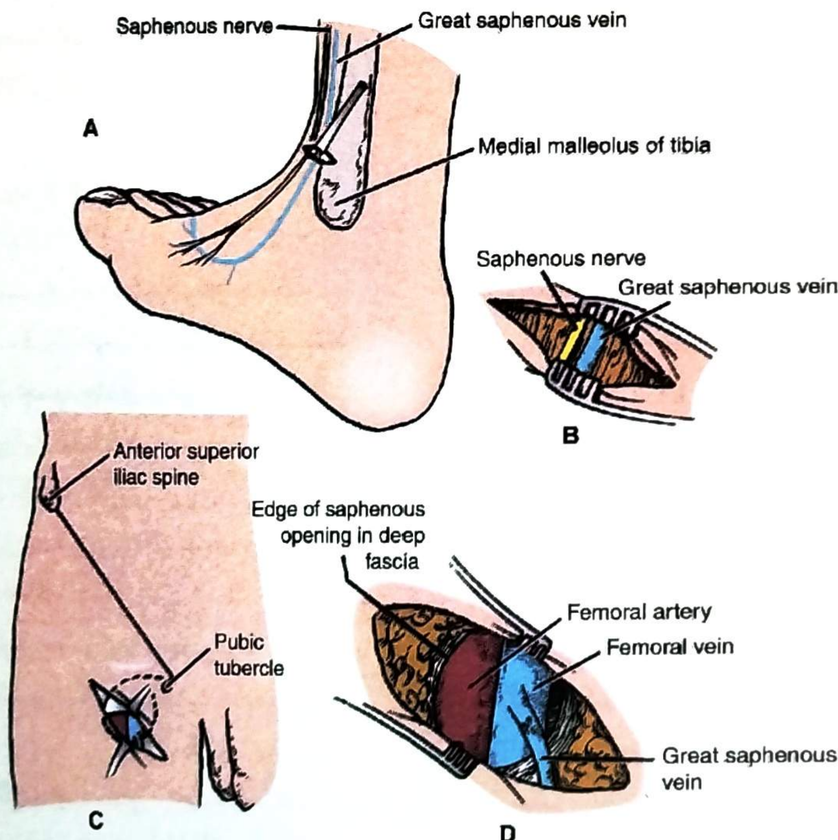
یک ورید واریسی، قطری بیش از حد طبیعی دارد و طویل و پیچ‌خورده است. واریس وریدهای مری و رکتوم قبلاً شرح داده شده است. این اختلال در وریدهای سطحی اندام تحتانی شایع است و هرچند تهدیدکننده حیات نمی‌باشند، موجب درد و ناراحتی قابل توجه بیمار می‌شود.

علل ایجاد وریدهای واریسی متنوع هستند، از جمله ضعف وراثتی دیواره وریدها و نارسایی دریچه‌ها؛ افزایش فشار داخل شکمی در نتیجه بارداری‌های متعدد یا تومورهای شکم؛ و ترومبوفلبیت وریدهای عمقی که موجب می‌شود وریدهای سطحی، به راه اصلی انتقال خون وریدی از اندام تحتانی مبدل شوند. به سادگی می‌توان دریافت که این اختلال چگونه در پی نارسایی یک دریچه در یک ورید سوراخ‌کننده حاصل می‌شود. هر بار که بیمار ورزش می‌کند، خون وریدی با فشار بالا از وریدهای عمقی به وریدهای سطحی پس می‌زند و واریسی را ایجاد می‌کند که در آغاز، محدود بوده، اما بعداً گسترش می‌یابد.

درمان موفق وریدهای واریسی به کمک جراحی، به بستن و خارج کردن تمام شاخه‌های اصلی وریدهای صافنوس بزرگ یا کوچک (به منظور پیشگیری از تشکیل جریان وریدی جانبی) و بستن و خارج کردن تمام وریدهای سوراخ‌کننده (که عامل پس زدن خون پرفشار از وریدهای عمقی به سطحی هستند) بستگی دارد. امروز مرسوم است که وریدهای سطحی را هم می‌بندند یا خارج می‌کنند. بدیهی است که پیش از جراحی باید از باز بودن وریدهای عمقی مطمئن شویم.

cutdown ورید صافنوس بزرگ

نمایان ساختن ورید صافنوس بزرگ از طریق یک برش جلدی ("cutdown") معمولاً در مچ پا انجام می‌شود (شکل



شکل ۲۳-۱۱ cutdown ورید صافنوس بزرگ. **A** و **B**. در مچ پا. ورید صافنوس بزرگ همواره در جلوی قوزک داخلی تیبیا قرار دارد. **C** و **D**. در کشاله ران. ورید صافنوس بزرگ به پهنای ۲ انگشت در پایین و خارج تکمه پوبیس، به ورید رانی تخلیه می‌شود.

۱۱-۲۳A). عارضه بالقوه این کار در این محل، فلبیت (التهاب دیواره ورید) است. همچنین می‌توان در کشاله ران در ناحیه مثلث رانی، به ورید صافنوس بزرگ وارد شد که عارضه فلبیت در این محل نسبتاً نادر است (شکل ۱۱-۲۳C)؛ قطر بیشتر ورید در این محل امکان استفاده از کاتترهایی با قطر بیشتر و تزریق سریع حجم زیادی از مایع را فراهم می‌کند.

آناتومی cutdown ورید مچ پا

مراحل انجام این کار عبارتند از:

۱. حس پوست جلوی قوزک داخلی تیبیا از شاخه‌های عصب صافنوس (شاخه‌ای از عصب رانی) تأمین می‌شود. شاخه‌های عصب صافنوس با بی‌حسی موضعی بلوک می‌شوند.

۲. یک برش عرضی در پوست و بافت زیر جلدی روی محور طولی ورید، دقیقاً در جلو و بالای قوزک داخلی ایجاد می‌شود (شکل B و ۱۱-۲۳A). هرچند ورید ممکن است از روی پوست دیده نشود، **همواره** در این محل یافت می‌شود.

۳. تشخیص ورید مشکل نیست و **عصب صافنوس** باید شناسایی شود؛ عصب معمولاً، دقیقاً در جلوی ورید قرار دارد (شکل ۱۱-۲۳).

آناتومی cutdown ورید در کشاله ران

مراحل انجام کار عبارتند از:

۱. منطقه‌ای از پوست ران که در پایین و خارج اسکروتوم یا لب‌های بزرگ قرار دارد، شاخه‌هایی از **عصب ایلیواینگوئینال** و **عصب جلدی میانی ران** را دریافت می‌کند. شاخه‌های این اعصاب با بی‌حسی موضعی بلوک می‌شوند.

۲. یک برش عرضی در پوست و بافت زیر جلدی به فاصله ۱/۵ اینچ (۴ سانتی‌متر) در پایین و خارج تکمه پوبیس ایجاد می‌شود (شکل D و ۱۱-۲۳C). اگر نبض رانی لمس شود (در بیماران مبتلا به شوک شدید ممکن است لمس نشود)، برش به سمت داخل و دقیقاً در سمت داخل نبض ایجاد می‌گردد.

۳. ورید صافنوس بزرگ در چربی زیر جلدی قرار دارد و از طریق سوراخ صافنوس در فاسیای عمقی به طرف عقب می‌رود تا به ورید رانی به فاصله ۱/۵ اینچ (۴ سانتی‌متر) یا پهنای دو انگشت در پایین و خارج تکمه پوبیس بپیوندد. باید به یاد داشت که ورید صافنوس بزرگ از سوراخ صافنوس عبور می‌کند تا به ورید رانی بریزد. با این حال، اندازه و شکل سوراخ صافنوس در میان افراد، متغیر است.

جراحی بای‌پس کرونر و ورید صافنوس بزرگ

در افراد مبتلا به بیماری انسدادی کرونری به دلیل آترواسکلروز، قطعه درگیر شریان را می‌توان با استفاده از یک پیوند، شامل بخشی از ورید صافنوس بزرگ، بای‌پس نمود. قطعه وریدی در جهت عکس قرار داده می‌شود تا دریچه‌های آن، جریان خون شریانی را مسدود نکنند. پس از برداشتن بخشی از ورید صافنوس بزرگ، خون وریدی سطحی در آن قسمت، از طریق وریدهای سوراخ‌کننده به وریدهای عمقی وارد شده و در طول اندام به طرف بالا می‌رود.

همچنین از ورید صافنوس بزرگ می‌توان برای بای‌پس انسداد شریان‌های بازویی یا رانی بهره گرفت.

عقده‌های لنفاوی اینگوئینال

عقده‌های لنفاوی اینگوئینال به دو گروه سطحی و عمقی تقسیم می‌شوند.

عقده‌های لنفاوی اینگوئینال سطحی

این عقده‌ها در فاسیای سطحی در زیر رباط اینگوئینال قرار دارند و به دو گروه افقی و عمودی تقسیم می‌شوند (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۱۵-۱۱).

گروه افقی دقیقاً در پایین و به موازات رباط اینگوئینال قرار دارد. **عقده‌های داخلی** این گروه، عروق لنفاوی سطحی را از دیواره قدامی شکم در زیر سطح ناف و پرینه دریافت می‌کنند (شکل ۱۵-۱۱). عروق لنفاوی پیشابراه، دستگاه تناسلی خارجی در هر دو جنس (به‌جز بیضه‌ها) و نیمه تحتانی کانال مقعدی، از این مسیر تخلیه می‌شوند. **عقده‌های خارجی** این گروه، عروق لنفاوی سطحی را از پشت در زیر سطح ستیغ ایلیاک دریافت می‌کنند.

گروه عمودی در طول بخش انتهایی ورید صافنوس بزرگ قرار دارد و اکثر عروق لنفاوی سطحی اندام تحتانی را دریافت می‌کند (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۱۵-۱۱).

عروق لنفاوی وابران از عقده‌های اینگوئینال سطحی، از سوراخ صافنوس در فاسیای عمقی عبور کرده و به عقده‌های اینگوئینال عمقی می‌پیوندند.

عقده‌های لنفاوی اینگوئینال عمقی

این عقده‌ها در زیر فاسیای عمقی و در طول کنار داخلی ورید رانی قرار دارند (شکل ۲۸-۱۱)؛ عروق وابران از این عقده‌ها با عبور از کانال رانی به شکم وارد می‌شوند و به عقده‌های لنفاوی در طول شریان ایلیاک خارجی می‌ریزند (شکل ۱۵-۱۱).

تعداد عقده‌های اینگوئینال عمقی متغیر است، اما معمولاً سه عدد هستند. این عقده‌ها در طول کنار داخلی بخش انتهایی ورید رانی قرار دارند و بالاترین عقده معمولاً در کانال رانی قرار می‌گیرد (شکل ۱۵-۱۱ و ۲۸-۱۱). این عقده‌ها تمام لنف عقده‌های اینگوئینال سطحی را از طریق عروق لنفاوی که از فاسیای غربالی سوراخ صافنوس می‌گذرند، دریافت می‌کنند. همچنین آنها لنف قسمت‌های عمقی اندام تحتانی را که توسط عروق لنفاوی واقع در کنار شریان‌ها حمل می‌شود (و برخی از آنها از عقده‌های پوپلیته‌آل عبور می‌کنند)، دریافت می‌کنند. عروق لنفاوی وابران از عقده‌های اینگوئینال عمقی، با عبور از کانال رانی به حفره شکم وارد می‌شوند و به عقده‌های ایلیاک خارجی می‌ریزند.

کمپارتمان‌های فاسیایی ران و ماهیچه‌ها

سه تیغه فاسیایی از سطح داخلی غلاف عمقی ران به طرف لینا آسپرا استخوان ران می‌روند (شکل ۲۱-۱۱). به این ترتیب، ران به سه کمپارتمان تقسیم می‌شود که هر یک دارای عضلات، اعصاب و شریان‌هایی می‌باشند. این کمپارتمان‌ها در وضعیت قدامی، داخلی و خلفی قرار دارند.



نکات بالینی

عروق لنفاوی اندام تحتانی

عقده‌های لنفاوی اینگوئینال سطحی و عمقی، علاوه بر دریافت تمام لنف اندام تحتانی، لنف پوست و فاسیای سطحی دیواره‌های قدامی و خلفی شکم در زیر سطح ناف، اعضاء تناسلی خارجی و غشاء مخاطی نیمه‌تحتانی کانال‌مقعدی را دریافت می‌کنند. به خاطر داشته باشید که لنف بعضی از نقاط باید فواصل طولانی را برای رسیدن به این عقده‌ها طی نماید. به عنوان مثال، بیمار ممکن است به دلیل یک عقده لنفاوی اینگوئینال دردناک و بزرگ مراجعه کند که علت آن، انتشار لنفاتیک ارگانیسم‌های بیماریزایی است که از طریق یک خراش کوچک بر روی سطح تحتانی شست، به بدن وارد شده‌اند.

محتویات کمپارتمان فاسیایی قدامی ران

- **عضلات:** سارتوریوس، ایلیاکوس، پسواس، پکتینئوس و چهارسر ران
- **خون‌رسانی:** شریان رانی
- **عصب‌دهی:** عصب رانی

عضلات کمپارتمان فاسیایی قدامی ران

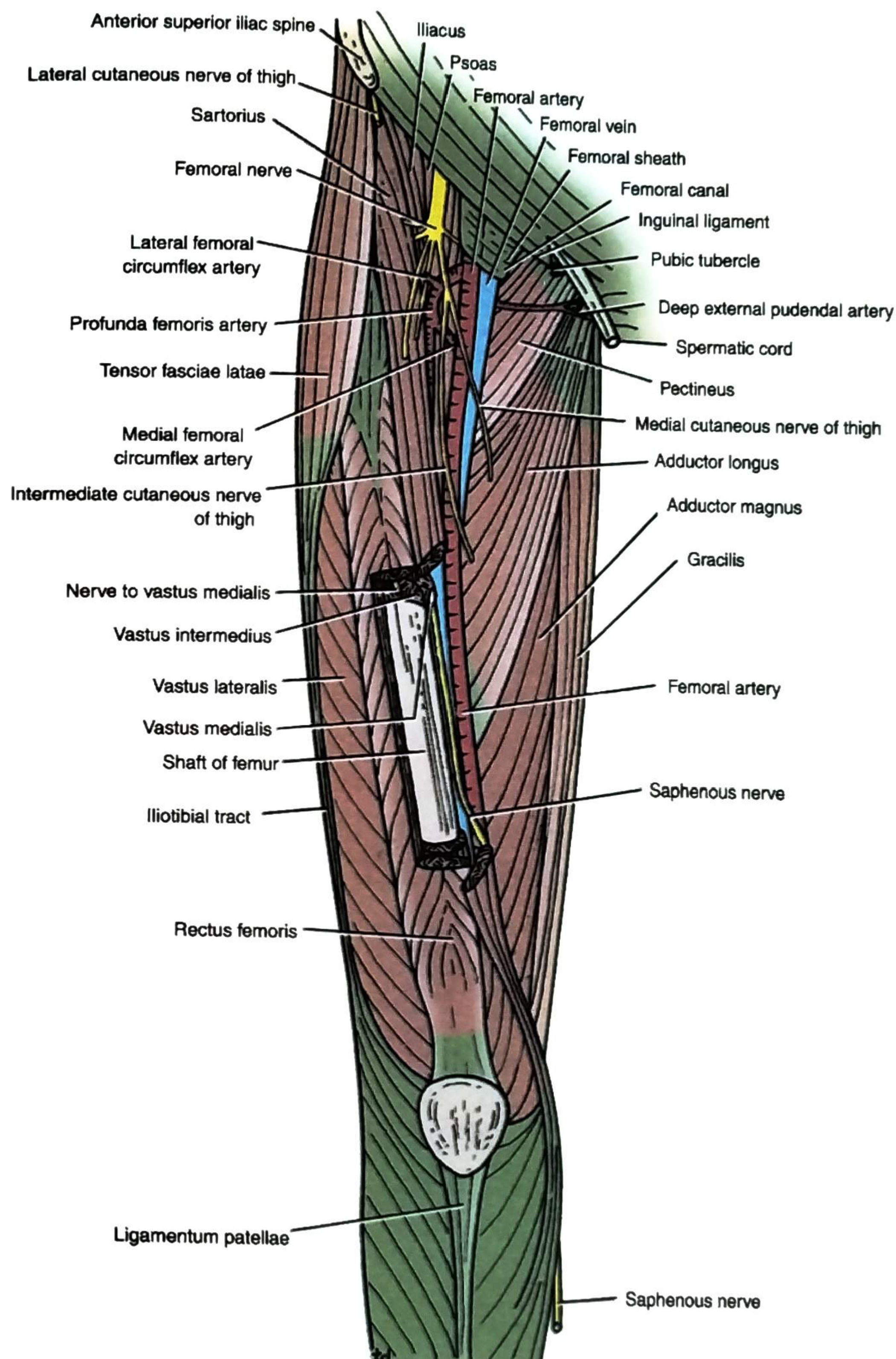
عضلات این ناحیه در شکل‌های ۲۱-۱۱، ۲۴-۱۱ و ۲۵-۱۱ و ۲۶-۱۱ نشان داده شده‌اند و مشخصات آنها در جدول ۲-۱۱ آمده است. یادآوری می‌شود که ایلیاکوس و سوآس ماژور عضلات جدا از هم در شکم می‌باشند، اما در ران به همدیگر ملحق می‌شوند تا عضلهٔ ایلیوسوآس تک را شکل بدهند.

به نکات زیر توجه کنید:

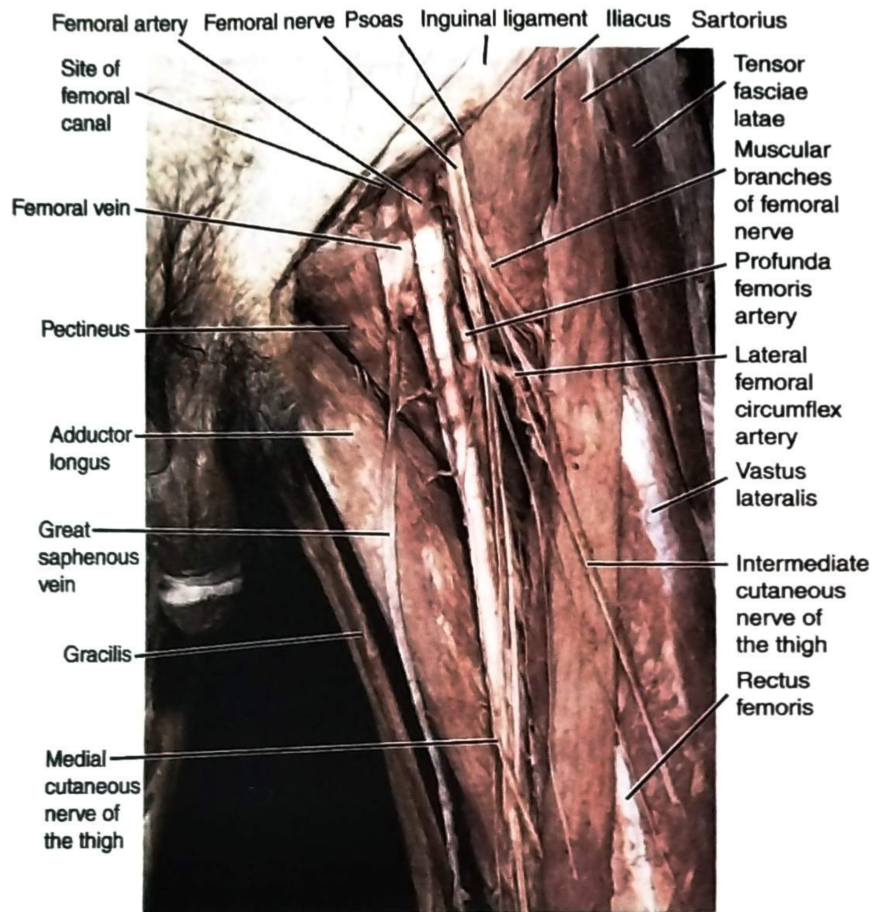
عمل عضله چهارسر ران[1] (مکانیسم چهارسر)

عضله چهارسر ران که شامل مستقیم رانی[2]، پهن خارجی[3]، پهن داخلی[4] و پهن میانی است، به کشکک، و از طریق **رباط پاتلار**، به برجستگی تیبیال متصل می‌شود (شکل ۲۷-۱۱). اینها همراه هم یک اکستنسور قوی برای مفصل زانو هستند. برخی از الیاف تاندونی پهن خارجی و پهن داخلی، نوارها یا **رتیناکولوم‌هایی** را تشکیل می‌دهند که به کپسول مفصل زانو متصل شده و آن را تقویت می‌کنند. پایین‌ترین الیاف عضله پهن داخلی، تقریباً به صورت افقی قرار دارند و در هنگام انقباض عضله چهارسر، از جابجایی کشکک به خارج جلوگیری می‌کنند. تون عضله چهارسر نقش مهمی در تقویت مفصل زانو ایفا می‌کند. عضله مستقیم رانی موجب فلکسیون مفصل هیپ نیز می‌شود.

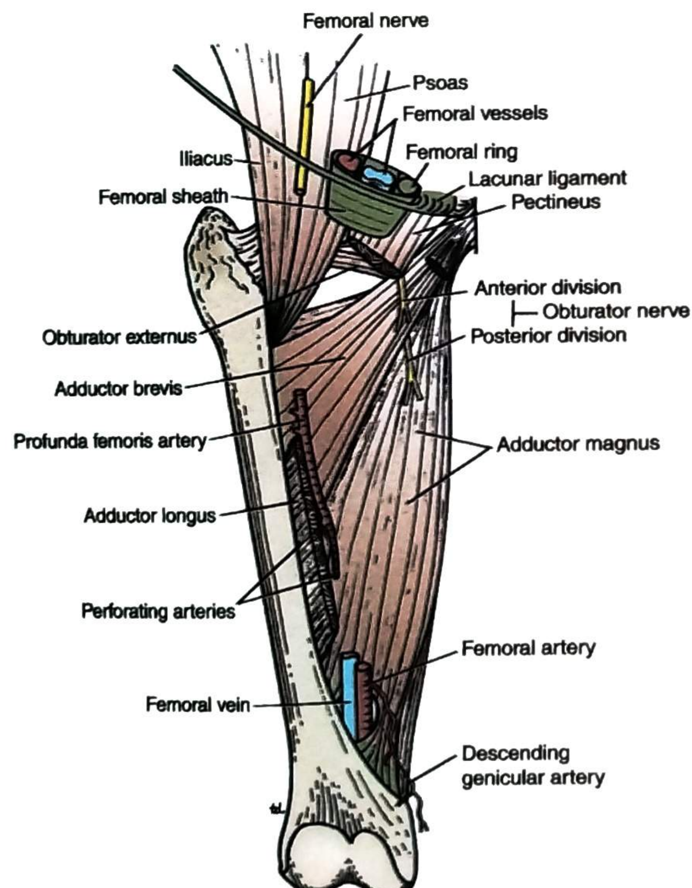
1- quadriceps femoris
2- vactus femoris
3- vastus Lateralis
4- vastus medialis



شکل ۲۴-۱۱ مثلث رانی و کانال اداکتور (ساب‌سارتوریال) در اندام تحتانی راست.



شکل ۲۵-۱۱ تشریح مثلث رانی در اندام تحتانی چپ.



شکل ۲۶-۱۱ مجاورت عصب اوبتوراتور و عضلات اداکتور در اندام تحتانی راست.

جدول ۲-۱۱ عضلات کمپارتمان فاسیایی قدامی ران

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[1]	عمل
سارتوریوس	خارخاصره قدامی فوقانی	بخش فوقانی سطح داخلی تنه تیبیا	عصب رانی	L2,3	فلکسیون، ابدوکسیون و روتاسیون خارجی ران در مفصل هیپ؛ فلکسیون و روتاسیون داخلی ساق در مفصل زانو
ایلیاکوس	حفره ایلیاک استخوان هیپ	همراه با پسوآس به تروکانتر کوچک استخوان ران	عصب رانی	**L2**,3	فلکسیون ران برروی تنه؛ اگر ران ثابت باشد، فلکسیون تنه برروی ران (مانند تغییر وضعیت از حالت خوابیده به نشسته)
پسوآس	زوائد عرضی، تنه و دیسک بین دوازدهمین مهره سینه‌ای و پنج مهره کمری	همراه با ایلیاکوس به تروکانتر کوچک استخوان ران	شبکه کمری	**L1,2**,3	فلکسیون ران برروی تنه؛ اگر ران ثابت باشد، فلکسیون تنه برروی ران (مانند تغییر وضعیت از حالت خوابیده به نشسته)
پکتینئوس	شاخ فوقانی پوبیس	انتهای فوقانی لینا آسپرا تنه استخوان ران	عصب رانی	**L2**,3	فلکسیون و ادوکسیون ران درمفصل هیپ
چهار سر ران					
مستقیم رانی	سر مستقیم: خارخاصره قدامی تحتانی؛ سر منعطف: ایلیوم در بالای استابولوم	تاندون چهار سر به کشکک، سپس از طریق رباط پاتلار به تکمه تیبیا	عصب رانی	L2,**3,4**	اکستانسیون ساق در مفصل زانو؛ فلکسیون ران در مفصل هیپ
پهن خارجی	انتهای فوقانی و تنه استخوان ران	تاندون چهارسر به کشکک، سپس از طریق رباط پاتلار به تکمه تیبیا	عصب رانی	L2,**3,4**	اکستانسیون ساق در مفصل زانو
پهن داخلی	انتهای فوقانی و تنه استخوان ران	تاندون چهار سر به کشکک، سپس از طریق رباط پاتلار به تکمه تیبیا	عصب رانی	L2,**3,4**	اکستانسیون ساق در مفصل زانو؛ تثبیت کشکک
پهن میانی	سطوح قدامی و خارجی تنه استخوان ران	تاندون چهار سر به کشکک، سپس از طریق رباط پاتلار به تکمه تیبیا	عصب رانی	L2,**3,4**	اکستانسیون ساق در مفصل زانو؛ آرتیکولاریس ژنوس غشای سینوویال را می‌کشد.

۱ـ ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.



نکات بالینی

عضله چهارسر ران به‌عنوان یک تثبیت‌کننده مفصل زانو

عضله چهارسر ران مهمترین عضله اکستنسور مفصل زانو است. تون آن به شدت مفصل را تقویت می‌کند؛ لذا در مواردی که بیماری مفصل زانو مطرح است، این توده عضلانی باید به دقت معاینه شود. هر دو ران باید معاینه شده و عضلات چهار سر باید از نظر اندازه، قوام و قدرت عضلات چهارسر معاینه شوند. کاهش اندازه به دلیل آتروفی عضله را می‌توان با اندازه‌گیری دور هر دو ران با یک فاصله مشخص از لبه فوقانی کشکک بررسی کرد.

عضله پهن داخلی در قسمت دیستال بیش از عضله پهن خارجی امتداد می‌یابد. به یاد داشته باشید که عضله پهن

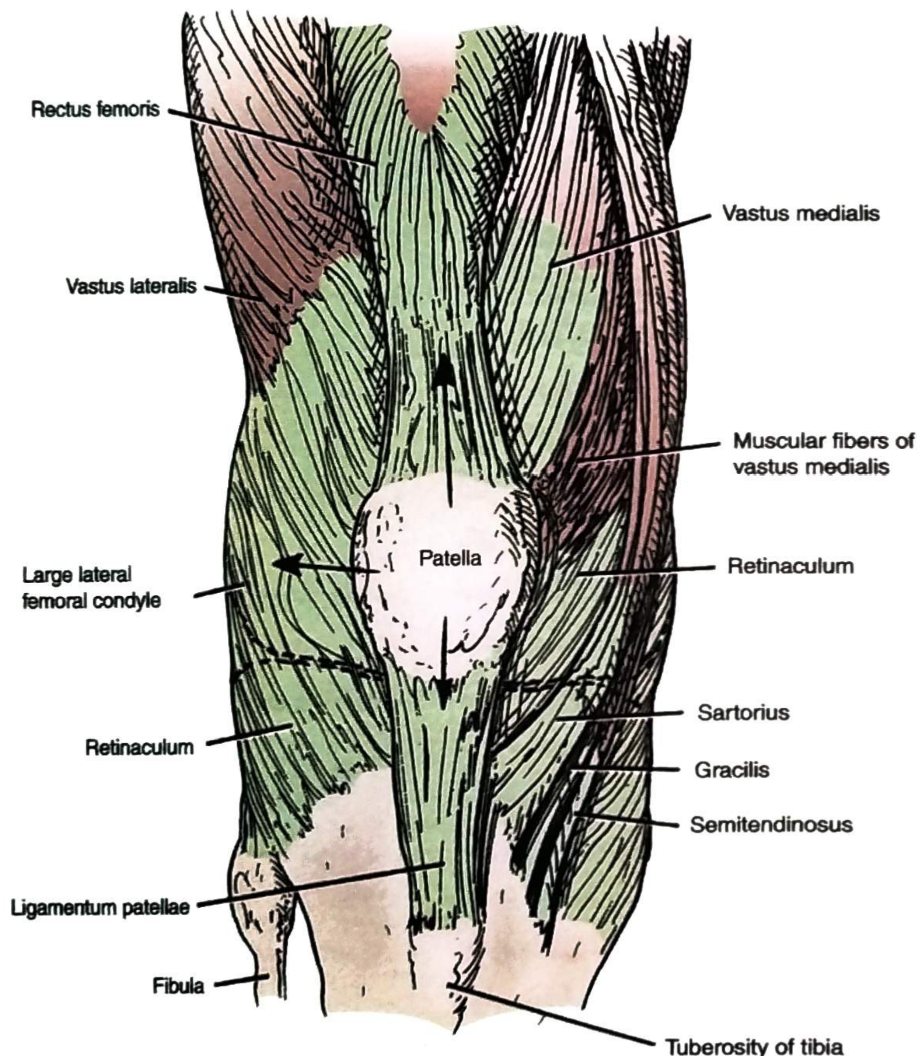
داخلی، اولین بخش از عضله چهارسر است که در بیماری مفصل زانو آتروفی می‌شود و دیرتر از بقیه بهبود می‌یابد.

پارگی عضله راست رانی

عضله راست رانی ممکن است در اثر اکستانسیون ناگهانی و شدید مفصل زانو پاره شود. بطن عضله به سمت پروگزیمال کشیده می‌شود و یک فضای خالی را باقی می‌گذارد که آن را می‌توان بر روی سطح قدامی ران لمس کرد. در پارگی کامل عضله، ترمیم به کمک جراحی لازم است.

پارگی رباط پاتلار

اگر نیرویی موجب فلکسیون ناگهانی مفصل زانو شود، در حالی که عضله چهارسررانی فعالانه در حال انقباض است، رباط پاتلار پاره خواهد شد.



شکل ۲۷-۱۱ مکانیسم چهار سر رانی. کشش جانبی و رو با بالای عضلات مستقیم رانی و پهن خارجی بر روی کشکک توسط پایین‌ترین رشته‌های افقی عضلات پهن داخلی و کندیل خارجی بزرگ ران خنثی می‌شود، که به سمت جلو پرتاب می‌شود.

مثلث رانی

مثلث رانی یک منطقه فرورفته و سه‌گوش است که در بخش فوقانی سطح داخلی ران، دقیقاً در زیر رباط اینگوئینال قرار دارد (شکل ۲۴-۱۱ و ۲۵-۱۱). محدوده آن عبارت است از:

- در **بالا**: رباط اینگوئینال
- در **خارج**: عضله سارتوریوس

- در **داخل**: عضله اداکتور لونگوس
- **کف**: آن به شکل ناودانی است که از خارج به داخل توسط عضلات ایلیوپسوآس، پکتینئوس و اداکتور لونگوس تشکیل می‌گردد.
- **سقف**: آن را پوست و فاسیاهای ران می‌سازند.

محتویات اصلی مثلث‌رانی شامل موارد ذیل است:

- عصب‌رانی و شاخه‌های انتهایی آن.
- غلاف‌رانی
- شریان‌رانی و شاخه‌هایش
- وریدرانی و شاخه‌هایش
- گره‌های لنفاوی اینگوئینال عمقی

کانال اداکتور (ساب‌سارتوریال)

کانال اداکتور یک شیار بین عضلانی است که در سطح داخلی یک‌سوم میانی ران در زیر عضله سارتوریوس قرار دارد (شکل‌های ۲۱-۱۱ و ۲۴-۱۱). این کانال در بالا از رأس مثلث رانی آغاز می‌شود و در پایین به سوراخی در عضله اداکتور ماگنوس (شکاف اداکتور) خاتمه می‌یابد. مقطع عرضی این کانال سه‌گوش است و یک دیواره قدامی ـ داخلی، یک دیواره خلفی و یک دیواره خارجی دارد.

- **دیواره قدامی ـ داخلی** توسط عضله سارتوریوس و فاسیا ساخته می‌شود.
- **دیواره خلفی** توسط عضلات اداکتور لونگوس و ماگنوس تشکیل می‌شود.
- **دیواره خارجی** را عضله پهن داخلی تشکیل می‌دهد.

محتویات کانال اداکتور شامل موارد ذیل است:

- بخش انتهایی شریان‌رانی
- وریدرانی
- عروق لنفاوی عمقی
- عصب صافنوس، عصب به عضله پهن داخلی و بخش انتهایی عصب ابتوراتور

غلاف رانی

غلاف رانی (شکل‌های ۲۶-۱۱، ۲۴-۱۱، ۱۴-۱۱ و۲۸-۱۱)، ادامه پوشش فاسیایی دیواره‌های شکم به طرف ران می‌باشد. دیواره قدامی آن در بالا در امتداد فاسیای عرضی شکم و دیواره خلفی آن در امتداد فاسیای ایلیاکا قرار دارد. این غلاف، عروق خونی و لنفاوی ران را در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) زیر رباط اینگوئینال احاطه می‌کند. **شریان رانی** در هنگام ورود به ران از زیر رباط اینگوئینال، **کمپارتمان خارجی** غلاف را اشغال می‌کند. **ورید رانی** در هنگام خروج از ران، در سمت داخلی شریان قرار دارد، توسط یک تیغه لیفی از آن جدا می‌شود و **کمپارتمان میانی** غلاف را اشغال می‌کند. عروق لنفاوی در هنگام خروج از ران، توسط یک تیغه لیفی از ورید جدا می‌شوند و بخش اعظم **کمپارتمان داخلی** غلاف را اشغال می‌کنند (شکل ۲۸-۱۱).

کانال رانی به کمپارتمان داخلی کوچک مربوط به عروق لنفاوی اطلاق می‌شود. طول این کانال در حدود ۰/۵ اینچ (۱/۳ سانتی‌متر) است و به دهانه فوقانی آن، **حلقه رانی**[1] می‌گویند. **تیغه رانی** که حاصل تراکم بافت خارج صفاقی است، حلقه را مسدود می‌کند. کانال رانی دارای عناصر زیر است: بافت همبند چربی، تمام عروق لنفاوی وابران از عقده‌های لنفاوی اینگوئینال عمقی، و یکی از عقده‌های لنفاوی اینگوئینال عمقی.

غلاف رانی به دیواره‌های عروق خونی می‌چسبد و در پایین با لایه ادوانتیس این عروق در هم می‌آمیزد. بخشی از غلاف رانی که کانال رانی را در داخل تشکیل می‌دهد، به دیواره عروق لنفاوی کوچک نمی‌چسبد؛ همین قسمت است که یک منطقه بالقوه ضعیف در شکم محسوب می‌شود. بخشی از صفاق ممکن است به طرف کانال رانی کشیده شود و تیغه رانی را به پایین بکشد. به این اختلال، **فتق رانی** می‌گویند. این اختلال در ادامه شرح داده خواهد شد.

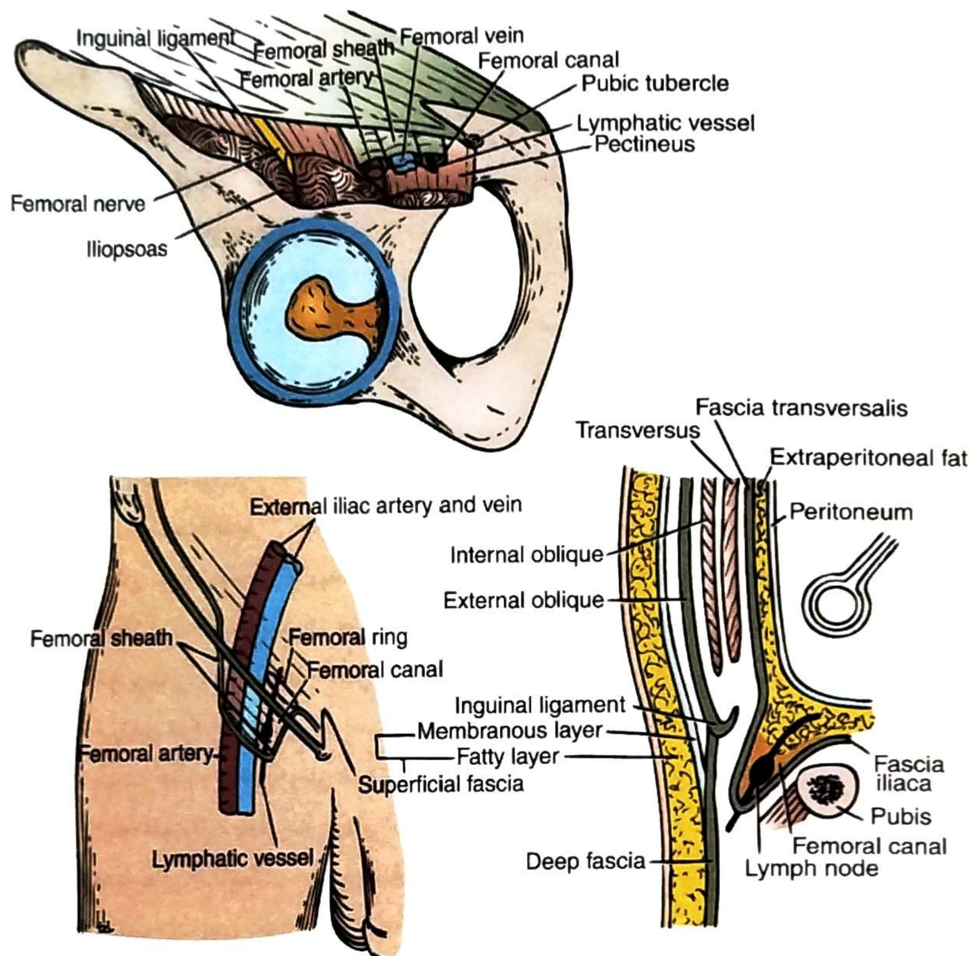
مجاورات مهم حلقه رانی عبارتند از: در جلو، رباط اینگوئینال؛ در عقب، شاخ فوقانی پوبیس؛ در داخل، رباط لاکونار؛ و در خارج، ورید رانی.

در شرایط طبیعی، انتهای تحتانی کانال به واسطه الحاق دیواره داخلی آن به لایه ادوانتیس ورید رانی، مسدود می‌باشد. انتهای تحتانی کانال در مجاورت سوراخ صافنوس در فاسیای عمقی ران قرار دارد (شکل ۱۴-۱۱).

خون‌رسانی به کمپارتمان فاسیایی قدامی ران

شریان و وریدرانی کمپارتمان قدام ران را خون‌رسانی و تخلیه می‌کنند. شریان ادامه شریان **ایلیاک خارجی** از لگن می‌باشد. ورید به **ورید ایلیاک خارجی** تخلیه می‌شود.

1- femoral ring



شکل ۲۸-۱۱ غلاف رانی راست و محتویات آن.



نکات بالینی

غلاف رانی و فتق رانی[1]

کیسه فتق[2] از درون کانال رانی در داخل غلاف رانی به پایین می‌آید.

غلاف رانی، ادامه پوشش فاسیایی شکم به طرف ران است. این غلاف، عروق خونی و عروق لنفاوی ران را تا ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) زیر رباط اینگوئینال احاطه می‌کند. **شریان رانی** پس از عبور از زیر رباط اینگوئینال و ورود به ران، کمپارتمان خارجی غلاف را اشغال می‌کند. **ورید رانی** که درسمت داخل شریان قرار دارد و توسط یک تیغه لیفی از آن جدا می‌شود، کمپارتمان میانی را اشغال می‌کند. **عروق لنفاوی** که توسط یک تیغه لیفی از ورید جدا شده‌اند، داخلی‌ترین کمپارتمان را اشغال می‌کنند.

کانال رانی که کمپارتمان مربوط به عروق لنفاوی است، در سمت داخل غلاف قرار می‌گیرد. طول آن در حدود ۰/۵ اینچ (۱/۳ سانتی‌متر) است و دهانه فوقانی آن را **حلقه رانی** می‌نامند. **تیغه رانی**[3] که حاصل افزایش ضخامت بافت خارج صفاقی است، دهانه این حلقه را مسدود می‌کند.

فتق رانی در زنان شایعتر از مردان است (احتمالاً به دلیل پهنای بیشتر لگن و کانال رانی در زنان). کیسه فتق با فشار بر تیغه رانی، از کانال رانی پایین می‌آید. این کیسه پس از خروج از انتهای تحتانی کانال رانی، متسع می‌شود و تورمی را در بخش فوقانی ران در عمق فاسیای عمقی ایجاد می‌کند (فصل ۶). کیسه فتق با اتساع بیشتر ممکن است به بالا آمده و از روی سطح قدامی رباط اینگوئینال عبور کند.

1- femoral hernia
2- hernial sac
3- femoral septum

گردن کیسه همواره **در پایین و خارج تکمه پوبیس** قرار می‌گیرد (شکل‌های ۴۱-۶ و ۴۲-۶). با توجه به این واقعیت می‌توان آن را از فتق اینگوئینال افتراق داد که در بالا و داخل تکمه پوبیس قرار می‌گیرد. گردن کیسه باریک است و در حلقه رانی قرار دارد. مجاورات حلقه در جلو، رباط اینگوئینال؛ در عقب، رباط پکتینه‌آل و شاخ فوقانی پوبیس؛ در داخل، لبه آزاد تیز رباط لاکونار؛ و در خارج، ورید رانی می‌باشد. به دلیل وجود این ساختارهای آناتومیک، گردن کیسه نمی‌تواند گسترش یابد. پس از آنکه یکی از احشاء شکمی از گردن به تنه کیسه وارد شد، ممکن است نتوان به سادگی آن را به جای خود در حفره شکم بازگرداند (**فتق برگشت‌ناپذیر**[1]). همچنین به دنبال زور زدن یا سرفه کردن بیمار، قطعه‌ای از روده ممکن است در ناحیه گردن تحت فشار قرار گیرد و عروق خونی آن تحت فشار قرار گرفته و خون‌رسانی به آن شدیداً مختل شود که به آن **فتق مختنق**[2] می‌گویند. فتق رانی یک اختلال خطرناک است و همواره باید به کمک جراحی درمان شود.

در تشخیص افتراقی یک فتق رانی، باید بیماری‌هایی که ممکن است سایر ساختارهای آناتومیک مجاور رباط اینگوئینال را درگیر کنند، مدنظر داشت. به عنوان مثال:

- **مجرای اینگوئینال:** برجستگی فتق اینگوئینال در بالای انتهای داخلی رباط اینگوئینال قرار می‌گیرد. اگر کیسه فتق از طریق حلقه اینگوئینال سطحی به داخل اسکروتوم نزول کند، برجستگی در بالا و داخل تکمه پوبیس قرار می‌گیرد. کیسه فتق رانی در پایین و خارج تکمه پوبیس قرار می‌گیرد.
- **عقده‌های اینگوئینال سطحی:** معمولاً بیش از یک عقده لنفاوی بزرگ می‌شود. در بیماران مبتلا به التهاب عقده‌ها **(لنفادنیت)**، باید تمام مناطقی که لنف خود را به این عقده‌ها تخلیه می‌کنند، به دقت معاینه شوند. یک زخم پوستی کوچک ممکن است وجود داشته باشد. هرگز غشاء مخاطی نیمه تحتانی کانال مقعدی را فراموش نکنید، زیرا ممکن است یک کارسینوم کشف نشده در آن ناحیه وجود داشته باشد.
- **ورید صافنوس بزرگ:** اتساع موضعی بخش انتهایی ورید صافنوس بزرگ **(واریس صافنوس)** می‌تواند پزشک را به اشتباه اندازد، زیرا هم فتق و هم واریس در اثر سرفه بیمار بزرگ می‌شوند (افزایش فشار داخل شکمی، خون را به پایین می‌راند). وجود وریدهای واریسی در محل دیگری در اندام تحتانی، به تشخیص کمک می‌کند.
- **غلاف پسوآس:** عفونت سلی یک مهره کمری می‌تواند باعث انتشار رو به پایین چرک از غلاف پسوآس به سمت ران بشود. وجود یک تورم در بالا و پایین رباط اینگوئینال، همراه با علایم و نشانه‌های بالینی مربوط به ستون مهره‌ها، به تشخیص کمک می‌کند.
- **شریان رانی:** اگر یک برجستگی متسع‌شونده در مسیر شریان رانی وجود داشته باشد که با هر ضربان قلب، اندازه آن تغییر می‌کند، تشخیص **آنوریسم شریان رانی** تأیید می‌گردد.

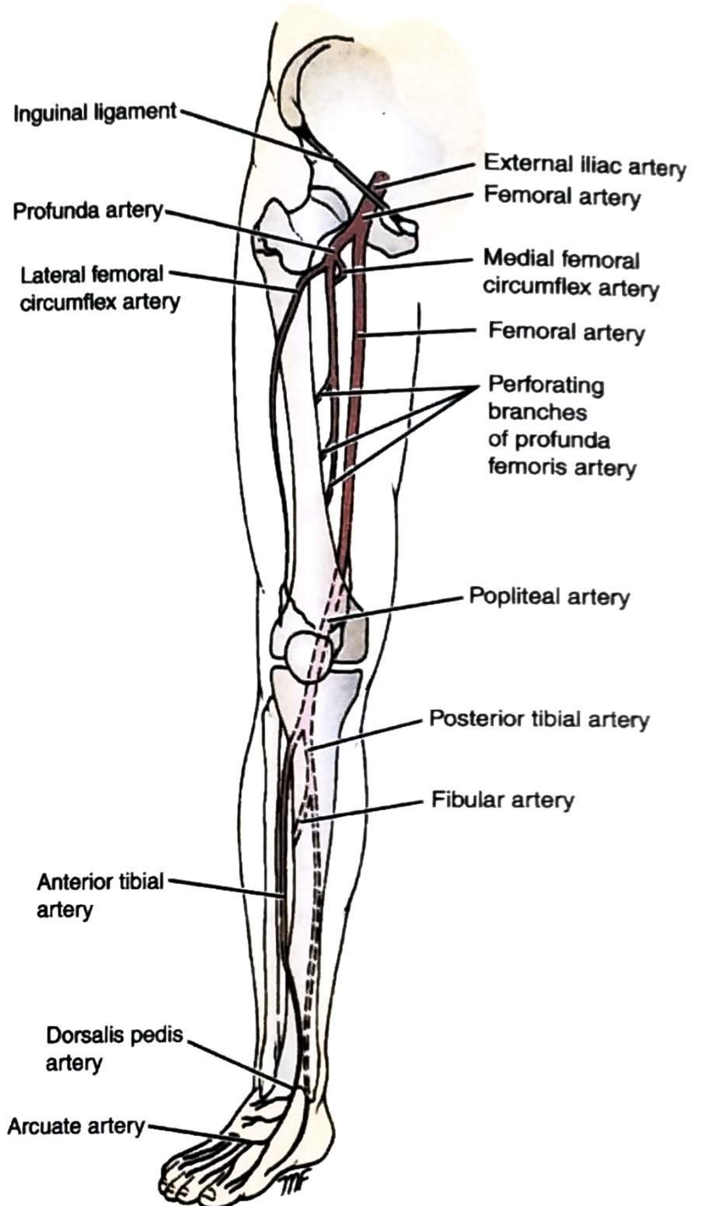
شریان رانی[21]

شریان رانی ادامه شریان ایلیاک خارجی پس از عبور از پشت رباط اینگوئینال و ورود به ران می‌باشد (شکل‌های ۲۴-۱۱، ۲۵-۱۱ و ۲۹-۱۱). در اینجا، شریان در وسط خطی قرار دارد که خار خاصره‌ای قدامی فوقانی را به سمفیز پوبیس وصل می‌کند. شریان رانی مسئول اصلی تأمین خون شریانی اندام تحتانی است. این شریان تقریباً به صورت عمودی به‌طرف تکمه ادداکتور استخوان ران فرود می‌آید و از طریق سوراخی در عضله **ادداکتور ماگنوس** (شکاف ادداکتور) به فضای پوپلیته‌آل وارد می‌شود و به صورت **شریان پوپلیته‌آل** خاتمه می‌یابد (شکل ۲۶-۱۱).

مجاورات

- **در جلو:** بخش فوقانی شریان، سطحی بوده و توسط پوست و فاسیا پوشیده می‌شود. قسمت تحتانی، از عمق عضله سارتوریوس عبور می‌کند (شکل ۲۴-۱۱).
- **در عقب:** شریان بر روی عضله ایلیوسواس قرار دارد که آن را از مفصل هیپ، عضله پکتینئوس و عضله ادداکتور لونگوس جدا می‌کند. ورید رانی بین شریان و عضله ادداکتور لونگوس قرار می‌گیرد.
- **در داخل:** بخش فوقانی شریان در مجاورت ورید رانی قرار دارد (شکل‌های ۲۴-۱۱ و ۲۵-۱۱).

1- irreducible hernia 2- strangulated hernia



شکل ۲۹-۱۱ شریان‌های اصلی اندام تحتانی.

- **در خارج:** عصب رانی و شاخه‌های آن (شکل ۲۴-۱۱).

شاخه‌ها

- **شریان سیرکومفلکس ایلیاک سطحی**[1] یک شاخه کوچک است که به طرف خار خاصره‌ای قدامی فوقانی می‌رود (شکل ۱۴-۱۱).
- **شریان اپیگاستریک سطحی**[2] یک شاخه کوچک است که از روی رباط اینگوئینال عبور می‌کند و به طرف ناف می‌رود.
- **شریان پودندال خارجی سطحی**[3] شاخه کوچکی است که به طرف داخل آمده و به پوست اسکروتوم (یا لب‌های بزرگ) می‌رود.
- **شریان پودندال خارجی عمقی**[4] (شکل ۲۴-۱۱) به طرف داخل آمده و به پوست اسکروتوم (یا لب‌های بزرگ) می‌رود.
- **شریان رانی عمقی**[5] یک شاخه بزرگ و مهم است که از کنار خارجی شریان رانی در حدود ۱/۵ اینچ (۴ سانتی‌متر) زیر رباط اینگوئینال جدا می‌شود (شکل‌های ۲۴-۱۱، ۲۵-۱۱ و ۲۹-۱۱). این شریان از خلف عروق رانی به طرف داخل رفته و به کمپارتمان فاسیایی داخلی ران وارد می‌شود (شکل‌های ۲۵-۱۱، ۲۶-۱۱ و ۳۰-۱۱). این شریان در انتها به **چهارمین شریان سوراخ‌کننده** تبدیل می‌شود. درابتدای آن، **شریان‌های چرخشی رانی داخلی و خارجی**[6]، و در طول مسیر آن، **سه شریان سوراخ‌کننده** جدا می‌شود (شکل ۲۹-۱۱ و ۳۰-۱۱).
- **شریان ژنیکولار نزولی**[7] یک شاخه کوچک است که از شریان رانی در نزدیکی انتهای آن جدا می‌شود (شکل ۲۶-۱۱). این شریان به خون‌رسانی مفصل زانو کمک می‌کند.

ورید رانی

ورید رانی با عبور از سوراخی در عضله اداکتور ماگنوس **(شکاف اددوکتور)**، در ادامه **ورید پوپلیته‌آل** به ران وارد می‌شود (شکل‌های ۲۶-۱۱). این ورید ابتدا در سمت خارج شریان، بعد در خلف آن و نهایتاً در سمت داخل آن به طرف بالا صعود می‌کند (شکل ۲۴-۱۱). ورید در کمپارتمان میانی غلاف رانی از ران خارج می‌شود و پس از عبور از پشت رباط اینگوئینال، به **ورید ایلیاک خارجی** مبدل می‌گردد (شکل ۲۸-۱۱).

شاخه‌های ورید رانی عبارتند از **ورید صافنوس بزرگ** و وریدهای همراه با شاخه‌های شریان رانی (شکل ۱۴-۱۱). ورید سیرکومفلکس ایلیاک سطحی، ورید اپیگاستریک سطحی، و وریدهای پودندال خارجی به ورید صافنوس بزرگ تخلیه می‌شوند.

اعصاب کمپارتمان فاسیایی قدامی ران

عصب رانی بزرگترین شاخه شبکه کمری (L2 و 3 و 4)

1- superficial circumflex iliac artery
2- superficial epigastric artery
3- superficial external pudendal artery
4- deep external pudendal artery
5- profunda femoris artery
6- medial and lateral femoral circumflex artery
7- descending genicular artery



نکات بالینی

کاتتریزاسیون شریان رانی

یک کاتتر نازک و دراز را می‌توان در حین نزول شریان رانی در مثلث رانی به آن وارد کرد. کاتتر تحت هدایت فلوروسکوپی، از طریق شریان‌های ایلیاک خارجی و ایلیاک مشترک به آئورت می‌رسد. سپس کاتتر را می‌توان به شریان مزانتریک تحتانی، مزانتریک فوقانی، سلیاک یا کلیوی فرستاد. در این مرحله، ماده حاجب به شریان مورد نظر تزریق می‌شود و به کمک رادیوگرافی، تصویر شریان ثبت می‌گردد. همچنین با هدایت کاتتر از طریق دریچه آئورت به داخل بطن چپ، می‌توان میزان فشار را ثبت کرد.

کاتتریزاسیون ورید رانی

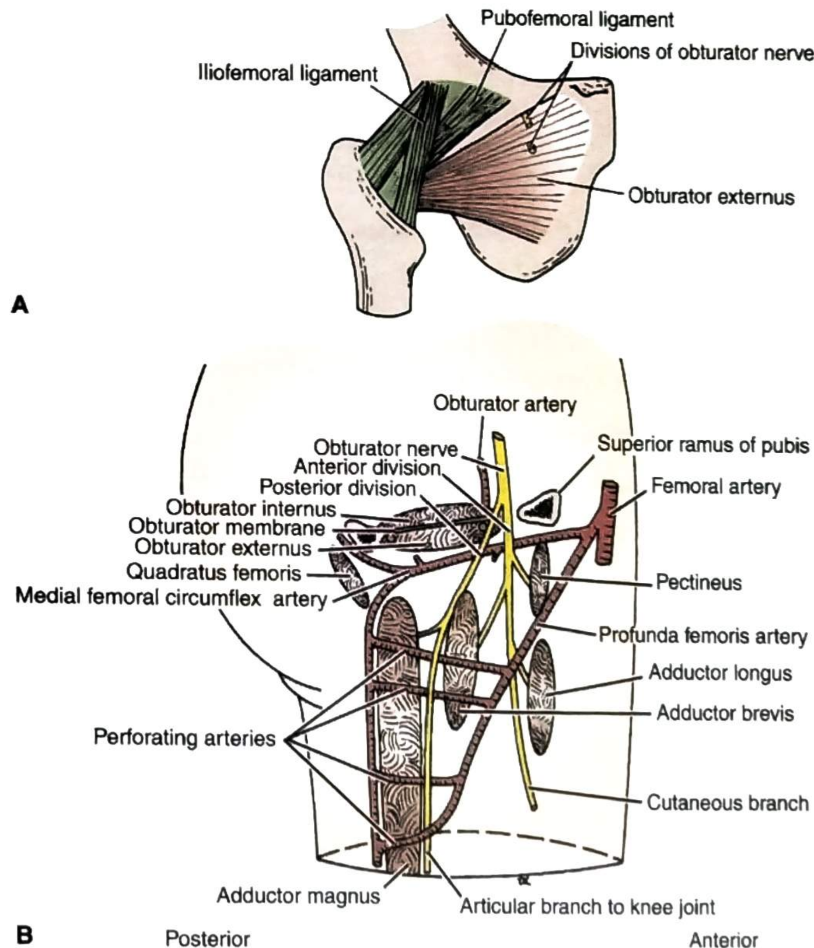
این روش در مواردی به کار می‌رود که دسترسی سریع به یک ورید بزرگ ضروری باشد. ورید رانی همواره در سمت داخل شریان رانی دقیقاً در زیر رباط اینگوئینال قرار دارد و کانولاسیون آن آسان است. با این حال، به دلیل شیوع زیاد ترومبوز و احتمال آمبولی ریوی مرگبار، کاتتر باید پس از تثبیت وضعیت بیمار خارج گردد.

آناتومی روش

۱. پوست ران در زیر رباط اینگوئینال، عصب ژنیتوفمورال را دریافت می‌کند؛ این عصب با بی‌حسی موضعی بلوک می‌شود.

۲. نبض رانی در وسط فاصله خار خاصره‌ای قدامی فوقانی و سمفیز پوبیس لمس می‌شود و ورید رانی دقیقاً در سمت داخل آن قرار دارد.

۳. تقریباً به پهنای دو انگشت زیر رباط اینگوئینال، سوزن به ورید رانی وارد می‌شود.



شکل ۳۰-۱۱ عضله اوبتوراتور خارجی (A) و مقطع طولی کمپارتمان داخلی ران (B). به مسیر عصب اوبتوراتور و شاخه‌های آن، و شریان رانی عمقی و شاخه‌های آن توجه کنید. همچنین به آناستوموز بین شریان‌های سوراخ‌کننده و شریان چرخشی رانی داخلی توجه کنید.

می‌باشد. عصب در کنار خارجی عضله پسوآس در داخل شکم ظاهر می‌شود و در فاصله بین عضلات پسوآس و ایلیاکوس به پایین می‌رود. عصب در پشت فاسیا ایلیاکا قرار می‌گیرد و در خارج شریان رانی و غلاف رانی، از پشت رباط اینگوئینال به ران وارد مـی‌شود (شکل‌های ۲۴-۱۱، ۲۵-۱۱ و ۲۸-۱۱). عصب در حدود ۱/۵ اینچ (۴ سانتی‌متر) زیر رباط اینگوئینال، با تقسیم شدن به دو شاخه قدامی و خلفی، خاتمه می‌یابد. عصب‌دهی به تمام عضلات کمپارتمان قدامی ران، بر عهده عصب رانی است (شکل‌های ۳۱-۱۱، ۱۲-۱۱، ۱۳-۱۱ و ۲۴-۱۱). **توجه کنید که عصب رانی از درون غلاف رانی به ران وارد نمی‌شود.**

شاخه‌ها

شاخه قدامی

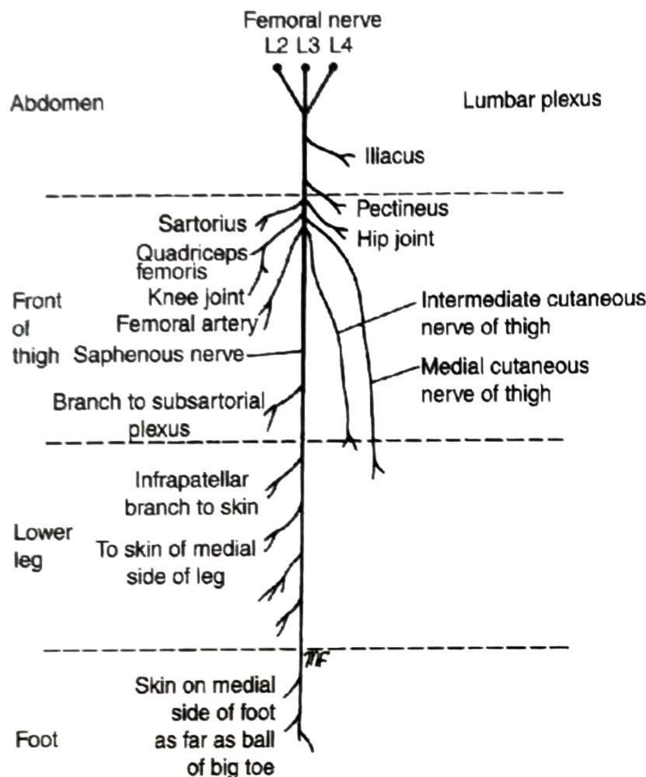
شاخه قدامی (شکل ۳۱-۱۱) دارای دو شاخه جلدی و دو شاخه عضلانی است. شاخه‌های جلدی عبارتند از **عصب جلدی رانی داخلی** و **اعصاب جلدی میانی** که به ترتیب، به پوست سطوح داخلی و قدامی ران می‌روند (شکل‌های ۱۳-۱۱ و ۲۴-۱۱). شاخه‌های عضلانی به عضله سارتوریوس و عضله پکتینئوس می‌روند. گاهی‌اوقات عصب اوبتوراتور پکتینئوس را عصب‌دهی می‌کند.

شاخه خلفی

شاخه خلفی (شکل ۳۱-۱۱) دارای یک شاخه جلدی به نام **عصب صافنوس** و شاخه‌های عضلانی برای عضله چهارسر است. عصب صافنوس به پایین و داخل می‌آید و از کنار خارجی به کنار داخلی شریان رانی می‌رود (شکل ۲۴-۱۱). عصب در سمت داخل زانو در بین تاندون عضلات سارتوریوس و گراسیلیس خارج می‌شود. سپس عصب در سمت داخل ساق همراه با ورید صافنوس بزرگ به پایین می‌رود (شکل ۱۳-۱۱). عصب در جلوی قوزک داخلی و در طول کنار داخلی پا قرار می‌گیرد و در ناحیه توپی شست پا خاتمه می‌یابد. شاخه عضلانی راست رانی، الیافی به مفصل هیپ هم می‌دهد؛ شاخه‌های سه عضله پهن، الیافی به مفصل زانو هم می‌دهند.

محتویات کمپارتمان فاسیایی داخلی ران

- **عضلات:** گراسیلیس، ادداکتور لونگوس، ادداکتور برویس، ادداکتور ماگنوس، و ابتوراتور خارجی
- **خون‌رسانی:** شریان رانی عمقی و ابتوراتور



شکل ۳۱-۱۱ خلاصه‌ای از شاخه‌های اصلی عصب رانی.

- **اعصاب:** عصب ابتوراتور

عضلات کمپارتمان فاسیایی داخلی ران

عضلات کمپارتمان فاسیایی داخلی ران در شکل‌های ۲۱-۱۱، ۲۴-۱۱، ۲۶-۱۱ و ۳۰-۱۱ نشان داده شده‌اند و شرح آن در جدول ۳-۱۱ آمده است.

توجه شود که **عضله ادداکتور ماگنوس** (شکل‌های ۲۴-۱۱ و ۲۶-۱۱) یک عضله بزرگ و سه‌گوش بوده و دارای دو بخش ادداکتور فوقانی و همسترینگ تحتانی است. **سوراخ ادداکتور**[1] شکافی در محل اتصال این عضله به استخوان ران می‌باشد که به عروق رانی اجازه می‌دهد تا با عبور از کانال ادداکتور به فضای پوپلیته‌آل وارد شوند. عصب ابتوراتور بخش ادوکتور و عصب تیبیال بخش همسترینگ آن را عصب می‌دهد. عصب‌دهی دوگانه این ماهیچه نشانگر منشأ متفاوت آنها از نظر تکاملی است.

خون‌رسانی به کمپارتمان فاسیایی داخلی ران

شریان‌های عمقی رانی و ابتوراتور کانال‌های عروقی برای تغذیه

1- adductor hiatus

کمپارتمان داخلی ران هستند. عروق عمقی شاخه‌های شریان و ورید رانی و عروق ابتوراتور شاخه‌ای شریان و ورید ایلیاک داخلی هستند.

شریان عمقی ران

شریان عمقی ران یک شریان بزرگ است که از کنار خارجی شریان رانی در مثلث رانی، به فاصله ۱/۵ اینچ (۴ سانتی‌متر) زیر رباط اینگوئینال جدا می‌شود (شکل‌های ۲۴-۱۱، ۲۹-۱۱ و ۳۰-۱۱). این شریان در فاصله بین اדداکتور لونگوس و اדداکتور برویس به پایین می‌رود و بر روی عضله اדداکتور ماگنوس قرار می‌گیرد که در اینجا به صورت چهارمین شریان سوراخ‌کننده خاتمه می‌یابد (شکل ۳۰-۱۱).

شاخه‌ها

- **شریان چرخشی رانی داخلی:** این شریان به طرف عقب می‌رود و در بین عضلات تشکیل‌دهنده کف مثلث رانی قرار می‌گیرد و شاخه‌های عضلانی در کمپارتمان فاسیایی داخلی ران، از آن جدا می‌شوند (شکل ۳۰-۱۱ و ۲۹-۱۱). این شریان در تشکیل آناستوموز صلیبی شرکت می‌کند.
- **شریان چرخشی رانی خارجی:** این شریان از بین شاخه‌های انتهایی عصب رانی به طرف خارج می‌رود (شکل ۲۹-۱۱ و ۲۴-۱۱). این شریان به شاخه‌هایی تقسیم می‌شود که به عضلات ناحیه می‌روند و در تشکیل آناستوموز صلیبی شرکت می‌کند.
- **چهار شریان سوراخ‌کننده.** سه عدد از اینها به صورت شاخه‌های شریان عمقی ران جدا می‌شوند؛ **چهارمین شریان سوراخ‌کننده**، بخش انتهایی شریان عمقی ران می‌باشد (شکل ۳۰-۱۱). شریان‌های سوراخ‌کننده به طرف عقب رفته، لایه‌های عضلانی مختلف را سوراخ می‌کنند. این شریان‌ها پس از خون‌رسانی به عضلات، در انتها با یکدیگر و با شریان گلوتئال تحتانی و شریان‌های چرخشی رانی (در بالا) و شاخه‌های عضلانی شریان پوپلیته‌آل (در پایین) آناستوموز می‌شوند.

جدول ۳-۱۱ عضلات کمپارتمان فاسیایی داخلی ران

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[1]	عمل
گراسیلیس	شاخ تحتانی پوبیس، شاخ ایسکیوم	بخش فوقانی سطح داخلی تنه تیبیا	عصب اوبتوراتور	**L2, 3**	ادوکسیون ران در مفصل هیپ؛ فلکسیون ساق در مفصل زانو
اדداکتور لونگوس	تنه پوبیس، در داخل تکمه پوبیس	سطح خلفی تنه استخوان ران (لینا آسپرا)	عصب اوبتوراتور	L2, **3, 4**	ادوکسیون ران در مفصل هیپ و کمک به روتاسیون خارجی
اדداکتور برویس	شاخ تحتانی پوبیس	سطح خلفی تنه استخوان ران (لینا آسپرا)	عصب اوبتوراتور	L2, **3, 4**	ادوکسیون ران در مفصل هیپ و کمک به روتاسیون خارجی
اדداکتور ماگنوس	شاخ تحتانی پوبیس شاخ ایسکیوم، برجستگی ایسکیال	سطح خلفی تنه استخوان ران، تکمه اדداکتور استخوان ران	بخش اדداکتور: عصب اوبتوراتور بخش هامسترینگ: عصب سیاتیک	L2, **3, 4**	ادوکسیون ران در مفصل هیپ و کمک به‌روتاسیون خارجی، بخش هامسترینگ موجب اکستانسیون ران در مفصل هیپ می‌شود.
اوبتوراتور خارجی	سطح خارجی غشاء اوبتوراتور و شاخ‌های پوبیس و ایسکیوم	سطح داخلی تروکانتر بزرگ	عصب اوبتوراتور	**L3, 4**	روتاسیون خارجی ران در مفصل هیپ

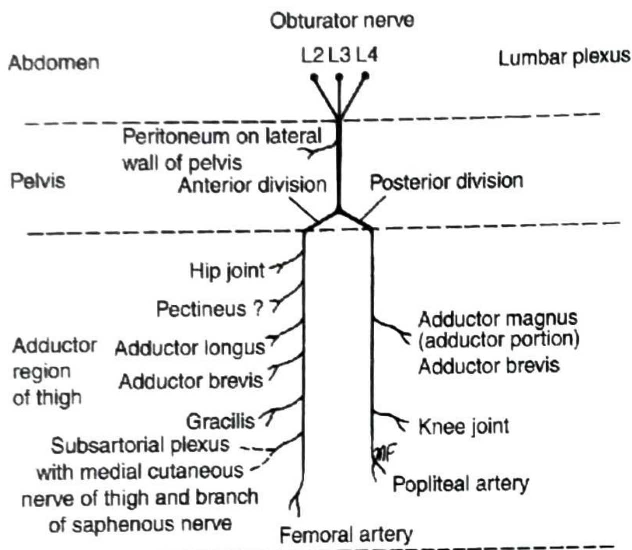
۱ـ ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.

ورید عمقی ران

ورید عمقی ران، شاخه‌هایی را دریافت می‌کند که همراه با شاخه‌های شریان طی مسیر می‌کنند. این ورید به ورید رانی تخلیه می‌شود.

شریان اوبتوراتور

شریان اوبتوراتور شاخه‌ای از شریان ایلیاک داخلی است. این شریان بر روی دیواره خارجی لگن به جلو می‌آید و همراه با عصب اوبتوراتور از **کانال اوبتوراتور** (یعنی بخش‌فوقانی سوراخ اوبتوراتور) عبور می‌کند (شکل ۳۰-۱۱). شریان در هنگام ورود به کمپارتمان فاسیای داخلی ران، به شاخه‌های داخلی و خارجی تقسیم می‌شود که لبه سطح خارجی غشاء اوبتوراتور را دور می‌زنند. شاخه‌های عضلانی و یک شاخه مفصلی به‌مفصل هیپ، از شریان اوبتوراتور جدا می‌شوند.



شکل ۳۲-۱۱ خلاصه‌ای از شاخه‌های اصلی عصب اوبتوراتور.

ورید اوبتوراتور

ورید اوبتوراتور شاخه‌هایی را دریافت می‌کند که همراه با شاخه‌های شریان طی مسیر می‌کنند. این ورید به ورید ایلیاک داخلی تخلیه می‌شود.

اعصاب کمپارتمان فاسیایی داخلی ران

عصب اوبتوراتور از شبکه کمری (L2، 3 و 4) منشأ می‌گیرد و در کنار داخلی عضله پسوآس در داخل شکم ظاهر می‌شود. این عصب بر روی دیواره خارجی لگن به طرف جلو می‌آید تا به بخش فوقانی سوراخ اوبتوراتور می‌رسد (شکل ۳۰-۱۱ و ۳۲-۱۱) و در اینجا به شاخه‌های قدامی و خلفی تقسیم می‌شود. **شاخه تیبیال** عصب سیاتیک قسمتی از عضلهٔ اداکتورمگنوس را عصب‌دهی می‌کند. (توضیحات ماهیچه را در بالا مشاهده فرمایید).

شاخه‌های عصب اُبتوراتور

- **شاخه قدامی** در جلوی عضلات اوبتوراتور خارجی و اداکتور برویس و در پشت عضلات پکتینئوس و اداکتور لونگوس به پایین می‌رود (شکل‌های ۳۰-۱۱). شاخه‌های عضلانی به عضلات گراسیلیس، اداکتور برویس، اداکتور لونگوس و گاه پکتینئوس می‌روند. شاخه‌های مفصلی به مفصل هیپ رفته و به‌صورت یک عصب‌کوچک که به شریان رانی می‌رود، خاتمه می‌یابد. یک شاخه متغیر به شبکه ساب‌سارتوریال می‌دهد و به پوست سطح داخلی ران می‌رود.
- **شاخه خلفی** پس از سوراخ کردن عضله اوبتوراتور خارجی، در پشت عضله اداکتور برویس و در جلوی عضله اداکتور ماگنوس به پایین می‌رود. این شاخه در انتها با عبور از سوراخ عضله اداکتور ماگنوس، به مفصل زانو می‌رود. شاخه‌های عضلانی به عضلات اوبتوراتور خارجی، بخش اداکتور عضله اداکتور ماگنوس و گاه به عضله اداکتور برویس می‌روند.

محتویات کمپارتمان فاسیایی خلفی ران

- **عضلات:** دوسر رانی، نیمه‌وتری[1]، نیمه‌غشایی[2] و بخش کوچکی از اداکتور ماگنوس (عضلات همسترینگ)
- **خون‌رسانی:** شاخه‌های شریان عمقی ران
- **عصب:** عصب سیاتیک



نکات بالینی

عضلات اداکتور و فلج مغزی

در آن گروه از بیماران مبتلا به فلج مغزی که به اسپاسم شدید عضلات گروه اداکتور دچار شده‌اند، معمولاً به کمک جراحی،

1- semitendinosus 2- semimembranosus

تنوتومی[1] تاندون اداکتور لونگوس و قطع شاخه قدامی عصب اوبتوراتور انجام می‌شود. به علاوه، در برخی موارد شدید، شاخه خلفی عصب اوبتوراتور هم قطع می‌شود. این عمل بر اسپاسم عضلات گروه اداکتور غلبه می‌کند و امکان بهبود تدریجی را برای عضلاتی که شاخه خلفی عصب اوبتوراتور را دریافت می‌کنند، فراهم می‌نماید.

عضلات کمپارتمان فاسیایی خلفی ران

عضلات کمپارتمان فاسیایی خلفی ران جمعاً **همسترینگ** می‌نامند و در شکل ۳۳-۱۱ و ۳۴-۱۱ مشاهده می‌شوند و شرح آنها در جدول ۴-۱۱ آمده است.

به نکات زیر توجه کنید:

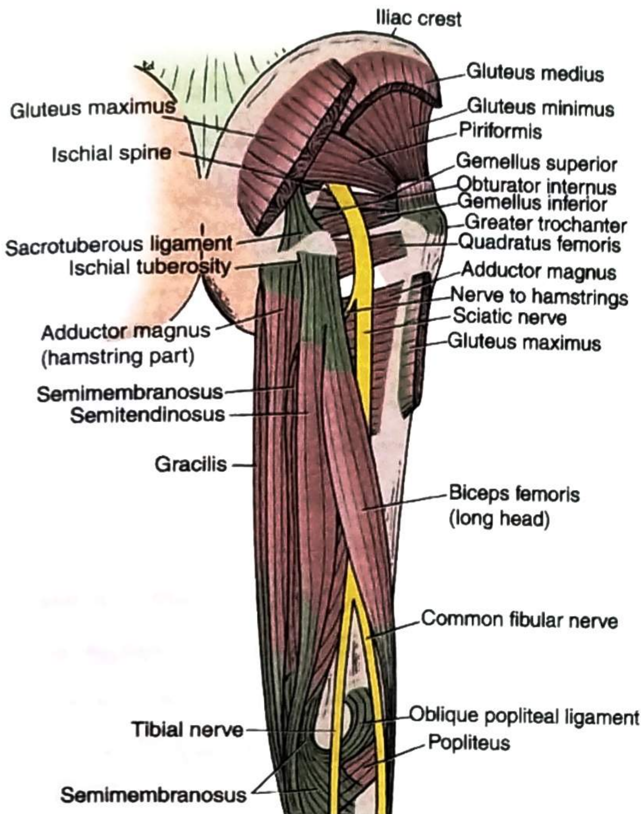
- **عضلهٔ دوسر رانی** دارای دو سر می‌باشد: یک **سر دراز** (بخش همسترینگ) و یک **سر کوتاه** (بخش گلوتئال). همچنین این عضله عصب‌گیری دوگانه‌ای را از عصب سیاتیک دریافت می‌کند. سر دراز آن را **عصب تیبیال** و سر کوتاه آن را عصب **فیبولار (پرونئال)** مشترک عصب‌دهی می‌کنند.
- همانگونه که پیش‌تر اشاره شد، عضلهٔ **اداکتور مگنوس** نیز دارای دو قسمت (بخش اداکتور فوقانی و بخش همسترینگ تحتانی) و عصب‌گیری دوگانه می‌باشد. **عصب تیبیال** بخش همسترینگ و **عصب اُبتوراتور** بخش اداکتور آن را عصب‌دهی می‌کنند.
- عضله **نیمه غشایی**، الیاف لیفی را به طرف بالا و خارج می‌فرستد و باعث تقویت کپسول پشت مفصل زانو می‌گردد. به این الیاف، **رباط پوپلیته‌آل مایل**[2] می‌گویند (شکل ۵۹C-۱۱).

خون‌رسانی به کمپارتمان خلفی ران

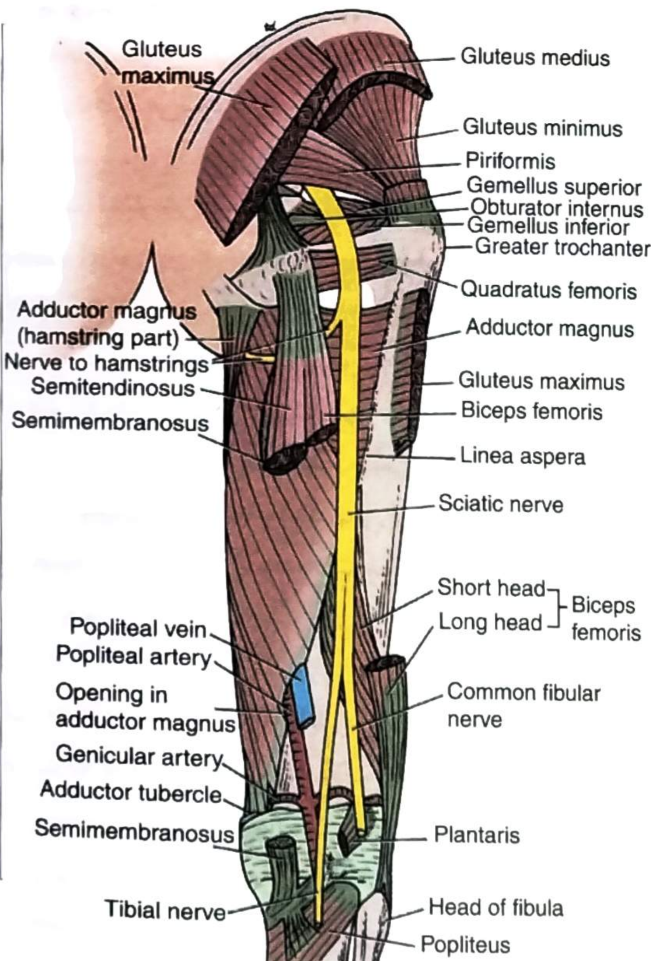
چهار شاخهٔ سوراخ‌کننده شریان عمقی ران، یک خون‌رسانی غنی را در این کمپارتمان تشکیل می‌دهند (شکل ۲۹-۱۱ و ۳۰-۱۱). ورید عمقی‌ران، بخش اعظم خون این کمپارتمان را تخلیه می‌کند.

اعصاب کمپارتمان خلفی ران

عصب سیاتیک پس از ترک‌ناحیه گلوتئال، در خط وسط کمپارتمان خلفی ران به پایین می‌آید (شکل ۳۳-۱۱ و ۳۴-۱۱).



شکل ۳۳-۱۱ عناصر واقع در سطح خلفی ران راست.



شکل ۳۴-۱۱ عناصر عمقی در سطح خلفی ران راست.

1- tenotomy
2- oblique popliteal ligament

جدول ۴-۱۱ عضلات کمپارتمان فاسیایی خلفی ران.

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[1]	عمل
دو سر ران	سر دراز: برجستگی ایسکیال؛ سر کوتاه: خط خشن، لبه سوپراکوندیلار خارجی تنه استخوان ران	سرفیبولا	سر دراز: بخش تیبیال عصب سیاتیک، سر کوتاه: بخش پرونئال مشترک عصب سیاتیک	L5; **S1**, 2	فلکسیون و روتاسیون خارجی ساق در مفصل زانو؛ سر دراز موجب اکستانسیون ران در مفصل هیپ نیز می‌شود.
نیمه‌وتری	برجستگی ایسکیال	بخش فوقانی سطح داخلی تنه تیبیا	بخش تیبیال عصب سیاتیک	**L5; S1**, 2	فلکسیون و روتاسیون داخلی ساق در مفصل زانو؛ اکستانسیون ران در مفصل هیپ
نیمه غشایی	برجستگی ایسکیال	کوندیل داخلی تیبیا	بخش تیبیال عصب سیاتیک	**L5; S1**, 2	فلکسیون و روتاسیون داخلی ساق در مفصل زانو؛ اکستانسیون ران در مفصل هیپ
اداکتور ماگنوس (بخش‌هامسترینگ)	برجستگی ایسکیال	تکمه اداکتور استخوان ران	بخش تیبیال عصب سیاتیک	L2, **3, 4**	اکستانسیون ران در مفصل هیپ

۱ـ ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.

لبه‌های مجاور عضلات دوسر رانی و نیمه‌غشایی، در عقب، آن را می‌پوشانند. عصب سیاتیک بر روی سطح خلفی عضله اداکتور ماگنوس قرار می‌گیرد. در یک‌سوم تحتانی ران، عصب سیاتیک با تقسیم شدن به دو شاخه **تیبیال** و **پرونئال مشترک**، خاتمه می‌یابد. گاه عصب سیاتیک در سطح بالاتری (در بخش فوقانی ران، ناحیه گلوتئال، یا حتی در داخل لگن) به دو شاخه انتهایی خود تقسیم می‌شود. اغلب عضلات کمپارتمان خلفی ران توسط عصب تیبیال عصب‌دهی می‌شوند (شکل ۲۰-۱۱). عصب پرونئال مشترک فقط سر کوتاه دو سررانی را عصب می‌دهد (شکل ۱۹-۱۱). هر دو عصب تیبیال و فیبولار مشترک وارد حفرهٔ پوپلیته‌آل می‌شوند و به ساق ادامه می‌یابند (شکل ۱۹-۱۱ و ۲۰-۱۱).

حفره پوپلیته‌آل

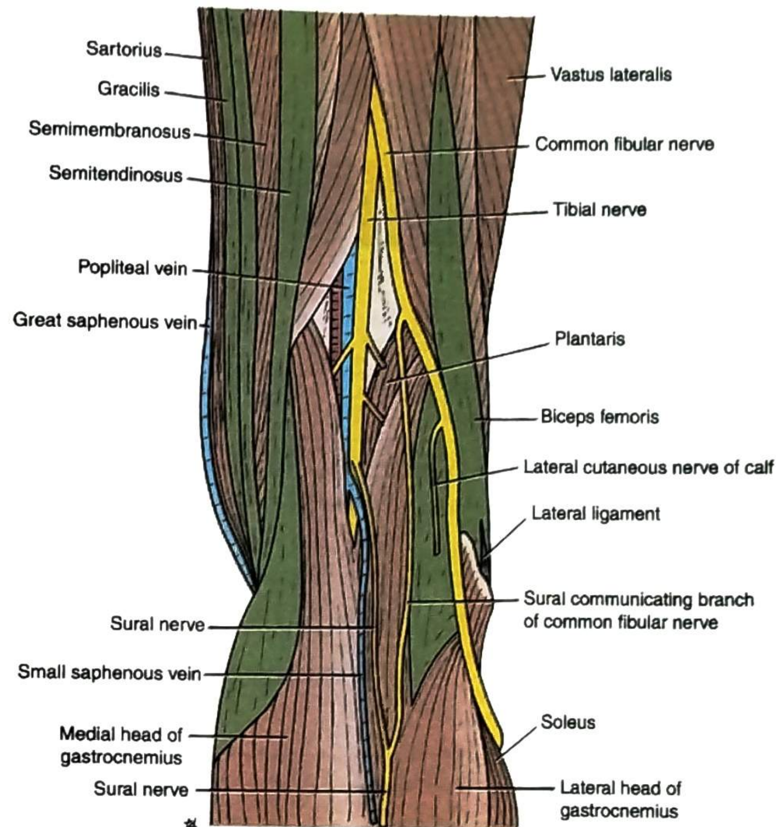
حفره پوپلیته‌آل یک فضای بین عضلانی و لوزی‌شکل است که در پشت زانو قرار دارد (شکل ۳۵-۱۱). بهترین حالت برای بررسی این حفره، زمانی است که مفصل زانو در وضعیت فلکسیون قرار دارد. محتویات این حفره عبارتند از عروق پوپلیته‌آل، ورید صافنوس کوچک، اعصاب پرونئال مشترک و تیبیال، عصب جلدی رانی خلفی، شاخه ژنیکولار عصب اوبتوراتور، بافت همبند و عقده‌های لنفاوی. این حفره قابل مقایسه با حفرهٔ کوبیتال در اندام فوقانی است، در هر دو قطعات بالا و پایین را به هم متصل می‌کنند.

محدوده حفره پوپلیته‌آل

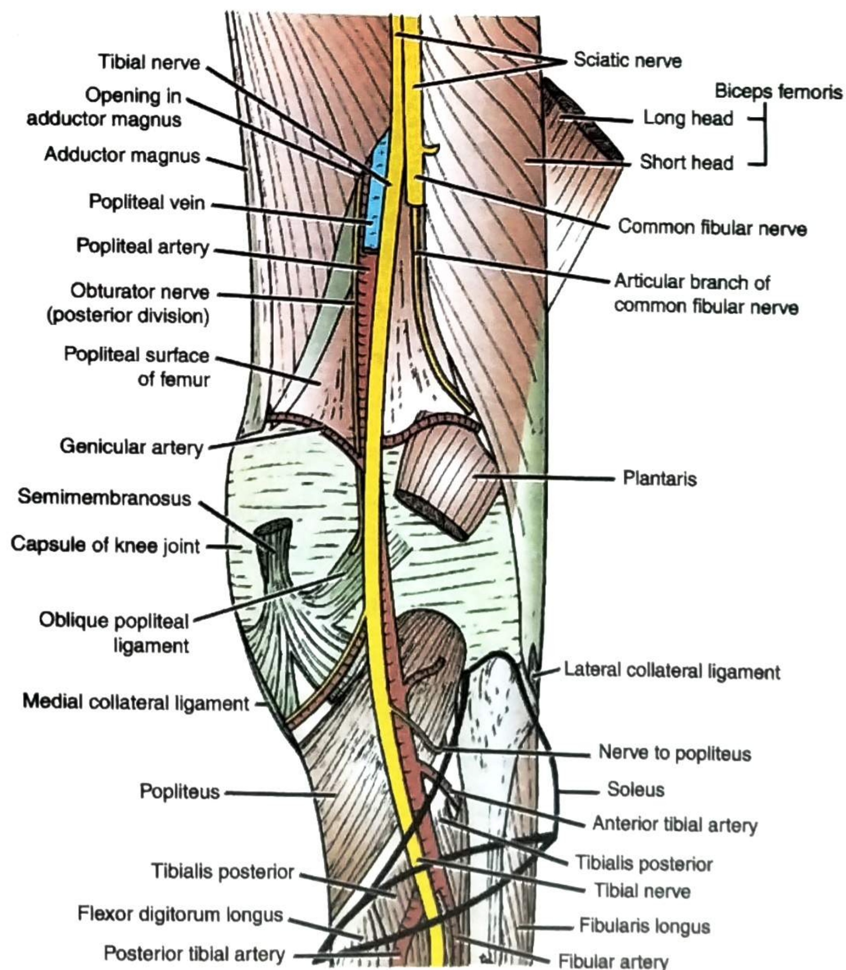
- **در خارج:** عضله دوسر رانی در بالا و سر خارجی گاستروکنمیوس و پلانتاریس در پایین (شکل ۳۵-۱۱).
- **در داخل:** عضلات نیمه‌غشایی و نیمه‌وتری در بالا و سر داخلی گاستروکنمیوس در پایین.
- **دیواره قدامی** یا **کف:** حفره توسط سطح پوپلیته‌آل استخوان ران، کپسول مفصل زانو و عضله پوپلیتئوس تشکیل می‌گردد (شکل‌های ۳۶-۱۱).
- سقف: این حفره توسط پوست، فاسیای سطحی و فاسیای عمقی ران تشکیل می‌شود.

عضلات

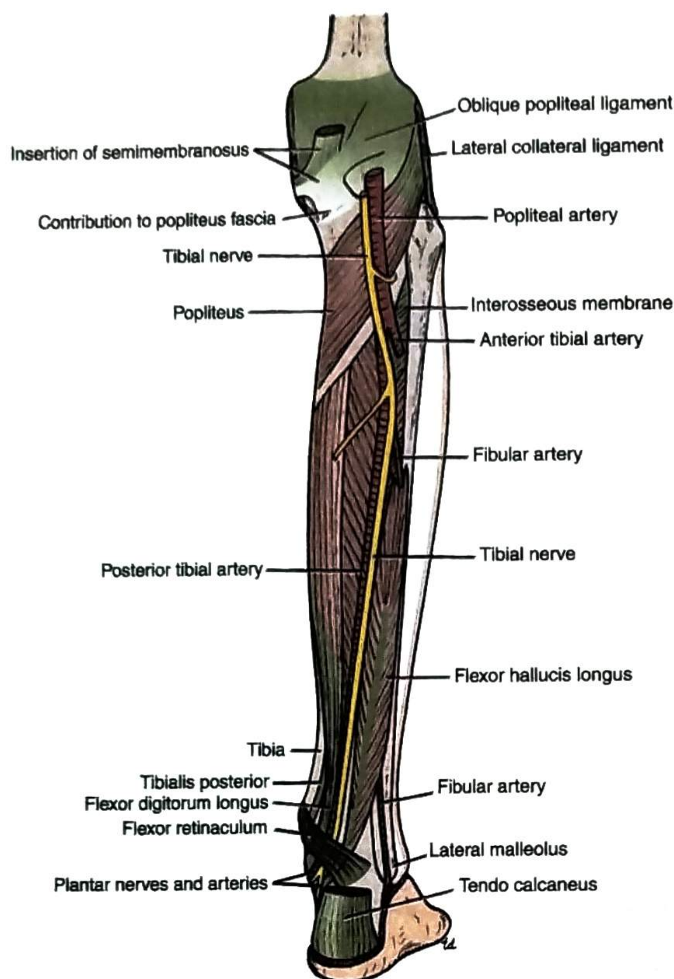
عضلات دوسر رانی، نیمه‌غشایی و نیمه تاندونی در مبحث مربوط به **پشت ران** آمده‌اند. عضلات گاستروکنمیوس و



شکل ۳۵-۱۱ حدود و محتویات حفره پوپلیته‌آل راست.



شکل ۳۶-۱۱ عناصر عمقی در حفره پوپلیته‌آل راست. انتهای پروگزیمال عضله سولئوس نمایش داده شده است.



شکل ۳۷-۱۱ عناصر عمقی در سطح خلفی ساق راست.

پلانتاریس در مبحث پشت ساق پا آمده‌اند.

عضله پوپلیتئوس در حرکات مفصل زانو نقش کلیدی ایفا می‌کند. این عضله از سطح خارجی کوندیل خارجی استخوان ران توسط یک‌تاندون گرد و توسط تعداد کمی از الیاف عضلانی از غضروف هلالی خارجی مبدأ می‌گیرد (شکل‌های ۳۶-۱۱ و ۳۷-۱۱). الیاف عضلانی به طرف پایین و داخل آمده و به سطح خلفی تیبیا در بالای خط سولئال متصل می‌شوند. عضله از داخل کپسول مفصل زانو آغاز می‌شود و تاندون آن، منیسک خارجی را از رباط خارجی مفصل جدا می‌کند. این عضله از طریق بخش تحتانی سطح خلفی کپسول مفصلی خارج شده و به طرف محل اتصال خود می‌رود. انقباض این عضله موجب روتاسیون داخلی تیبیا بر روی استخوان ران، یا اگر پا بر روی زمین باشد، روتاسیون‌خارجی استخوان ران بر روی تیبیا می‌شود. اگر زانو در وضعیت اکستانسیون باشد، عمل اخیر در آغاز فلکسیون انجام می‌گیرد و عمل چرخشی آن، رباط‌های مفصل زانو را شل می‌کند؛ گاه به این عمل، «**بازشدن قفل زانو**» می‌گویند. از آنجایی که عضله به‌منیسک خارجی متصل است، این غضروف را در آغاز فلکسیون زانو به عقب می‌کشد.

شریان پوپلیته‌آل

شریان پوپلیته‌آل یک شریان عمقی بوده و از طریق **شکاف ادداکتور** در عضله ادداکتور ماگنوس، در ادامه شریان رانی به حفره پوپلیته‌آل وارد می‌شود (شکل‌های ۲۹-۱۱، ۲۶-۱۱، ۳۴-۱۱ و ۳۶-۱۱). این شریان در مقابل کنار تحتانی عضله پوپلیتئوس با تقسیم شدن به دو شریان تیبیال قدامی و خلفی، خاتمه می‌یابد (شکل ۳۶-۱۱).

مجاورات

- **در جلو:** سطح پوپلیته‌آل استخوان ران، مفصل زانو و عضله پوپلیتئوس (شکل ۳۶-۱۱).
- **در عقب:** ورید پوپلیته‌آل و عصب تیبیال، فاسیا و پوست (شکل ۳۵-۱۱).

شاخه‌ها

شریان پوپلیته‌آل دارای شاخه‌های عضلانی و شاخه‌های مفصلی به مفصل زانو می‌باشد (شکل ۳۶-۱۱).

آناستوموز شریانی دور مفصل زانو

به منظور جبران کاهش قطر شریان پوپلیته‌آل که در طی فلکسیون شدید زانو روی می‌دهد، یک آناستوموز پرخون در اطراف مفصل زانو وجود دارد. این آناستوموز بین شاخه‌های کوچک شریان رانی، شاخه‌های عضلانی و مفصلی شریان پوپلیته‌آل و شاخه‌های شریان‌های تیبیال قدامی و خلفی برقرار می‌شود.



نکات بالینی

آنوریسم پوپلیته‌آل

تصور می‌شود نبض دیوارهٔ شریان رانی در مقابل تاندون عضله اداکتور ماگنوس در سوراخ عضله اداکتور ماگنوس، در بروز آنوریسم پوپلیته‌آل نقش دارد.

تورم بورس نیمه غشایی

تورم بورس نیمه غشایی شایع‌ترین تورم در فضای پوپلیته‌آل است. این تورم با اکستانسیون مفصل زانو سفت می‌شود و هنگامی که مفصل خم می‌شود، شل می‌شود. این عارضه باید از کیست بیکر[1] که در مرکز دیده می‌شود و به صورت دیورتیکول پاتولوژیک (استئوآرتریت) غشای سینوویال از یک سوراخ در پشت کپسول مفصل زانو می‌باشد، افتراق داده شود.

ورید پوپلیته‌آل

ورید پوپلیته‌آل در اثر اتصال **وریدهای همراه** شریان‌های تیبیال قدامی و خلفی در کنار تحتانی عضلهٔ پوپلیتئوس در سمت داخل شریان پوپلیته‌آل ایجاد می‌شود. ورید در حفرهٔ پوپلیته‌آل از خلف شریان پوپلیته‌آل گذشته و در سمت خارج آن قرار می‌گیرد (شکل‌های ۳۵-۱۱ و ۳۶-۱۱). ورید از شکاف اداکتور عبور کرده و در ادامه ورید رانی را ایجاد می‌کند.

انشعابات

انشعابات ورید پوپلیته‌آل به صورت زیر است:

- وریدهای مطابق با شاخه‌های شریان پوپلیته‌آل
- **ورید صافنوس** کوچک، که فاسیای عمقی را سوراخ کرد و پس از عبور از دو سر عضلهٔ گاستروکنمیوس به ورید پوپلیته‌آل ختم می‌شود (شکل ۳۵-۱۱).

عقده‌های لنفاوی پوپلیته‌آل

در حدود شش عقده لنفاوی در بافت همبند چربی حفره پوپلیته‌آل قرار دارند (شکل ۱۵-۱۱). این عقده‌ها، عروق لنفاوی سطحی را از سطح خارجی پا و ساق دریافت می‌کنند؛ این عروق، ورید صافنوس کوچک را تا حفره پوپلیته‌آل همراهی می‌کنند. به علاوه، این عقده‌ها، لنف را از مفصل زانو و عروق لنفاوی عمقی همراه شریان‌های تیبیال قدامی و خلفی دریافت می‌کنند.

اعصاب

عصب سیاتیک بالای حفرهٔ پوپلیته‌آل به شاخه‌های تیبیال و فیبولار مشترک تقسیم می‌شود، این شاخه‌ها در مسیرشان به سمت ساق از حفرهٔ مذکور عبور می‌کنند.

عصب تیبیال

عصب تیبیال شاخه انتهایی بزرگتر عصب سیاتیک است (صفحات قبل را ببینید) که در یک‌سوم تحتانی ران از آن جدا می‌شود. عصب تیبیال در حفره پوپلیته‌آل به طرف پایین می‌رود، در حالی که ابتدا در سمت خارج شریان پوپلیته‌آل، بعد در پشت آن و نهایتاً در سمت داخل آن قرار می‌گیرد (شکل‌های ۳۵-۱۱ و ۳۶-۱۱). ورید پوپلیته‌آل در کل مسیر خود، همواره بین عصب و شریان قرار دارد. عصب تیبیال با عبور از زیر عضله سولئوس به کمپارتمان خلفی ساق وارد می‌شود.

شاخه‌ها

- **جلدی: عصب سورال**[2] از بین دو سر عضله گاستروکنمیوس به پایین می‌رود و معمولاً به شاخه **ارتباطی سورال**[3] از عصب پرونئال مشترک می‌پیوندد (شکل‌های ۲۰-۱۱ و ۳۵-۱۱). چندین شاخه کوچک از عصب سورال جدا می‌شوند و پوست

1- Baker's cyst
2- sural nerve
3- sural communicating

پشت ساق عصب‌دهی می‌کنند. عصب سورال همراه با ورید صافنوس کوچک از پشت قوزک خارجی می‌گذرد و در پوست کنار خارجی پا و سطح خارجی انگشت کوچک توزیع می‌شود.

- **شاخه‌های عضلانی** که به دو سر گاستروکنمیوس، و پلانتاریس، سولئوس و پوپلیتئوس می‌روند (شکل‌های ۲۰-۱۱، ۳۵-۱۱ و ۳۶-۱۱).
- **شاخه‌های مفصلی** که به مفصل زانو می‌روند.

عصب پرونئال مشترک[1]

عصب پرونئال مشترک شاخه انتهایی کوچکتر عصب سیاتیک است (صفحات قبل را ببینید) که در یک‌سوم تحتانی ران از آن جدا می‌شود. این عصب در مجاورت نزدیک کنار داخلی عضله دوسر در حفره پوپلیته‌آل به طرف پایین می‌رود (شکل ۳۵-۱۱ و ۳۶-۱۱). عصب با عبور از سطح سر خارجی عضله گاستروکنمیوس، حفره پوپلیته‌آل را ترک می‌کند. سپس عصب از پشت سر فیبولا می‌گذرد، گردن استخوان را از خارج دور می‌زند، عضله پرونئوس لونگوس را سوراخ می‌کند و به دو شاخه انتهایی خود تقسیم می‌شود: **عصب پرونئال سطحی**[2] و **عصب پرونئال عمقی**[3] (شکل ۱۹-۱۱). هنگامی که عصب در سطح خارجی گردن فیبولا قرار می‌گیرد، زیر جلدی بوده و به آسانی بر روی استخوان می‌لغزد.

شاخه‌ها

- **جلدی: شاخه ارتباطی سورال** (شکل‌های ۱۹-۱۱ و ۳۵-۱۱) که به پایین رفته و به عصب سورال می‌پیوندد. **عصب جلدی خارجی ساق**[4] که به پوست سطح خارجی پشت ساق می‌رود (شکل‌های ۱۲-۱۱ و ۳۵-۱۱).
- **شاخه عضلانی** به سر کوتاه عضله دوسر که از بالاترین قسمت در حفره پوپلیته‌آل جدا می‌شود (شکل ۳۶-۱۱).
- **شاخه‌های مفصلی** به مفصل زانو می‌روند.

عصب جلدی رانی خلفی

مسیر عصب جلدی رانی خلفی در ناحیه گلوتئال و پشت ران قبلاً شرح داده شد. این عصب در انتها به پوست روی حفره پوپلیته‌آل ختم می‌شود (شکل ۱۲-۱۱).

عصب اوبتوراتور

شاخه خلفی عصب اوبتوراتور همراه با شریان رانی از طریق سوراخ عضله اداکتورماگنوس، کانال ساب‌سارتوریال را ترک می‌کند (شکل ۳۶-۱۱). عصب اوبتوراتور در انتها به مفصل زانو وارد می‌شود.



نکات بالینی

آسیب عصب پرونئال مشترک

عصب پرونئال مشترک بسیار مستعد آسیب می‌باشد چرا که گردن فیبولا را دور می‌زند. در این مکان در معرض ضربه مستقیم است و در شکستگی‌های بخش بالایی فیبولا درگیر می‌شود. آسیب به عصب پرونئال باعث **افتادگی مچ پا**[5] می‌شود.

ساق پا

پا وزن بدن را تحمل می‌کند و اهرمی برای راه رفتن و دویدن فراهم می‌نماید. از ویژگیهای منحصر به فرد پا، قوس‌های آن است که به‌واسطه آنها می‌تواند با سطوح ناهموار تطابق یابد. همچنین پا دارای خاصیت ارتجاعی است که در مواردی نظیر پرش، همانند یک کمک فنر، شوک واردشده را جذب می‌کند. در واژه‌های آناتومی، پا (Pes)، روی پا (dorsum)، کف پا (sole یا سطح پلانتار یا سطح تحتانی)، انگشت بزرگ (انگشت ۱ و یا hallux) خوانده می‌شوند.

فاسیا

فاسیای عمقی ساق کمپارتمان‌های ساق را تشکیل می‌دهد و نیز مجموعه‌ای از رتیناکولاها را ایجاد می‌کند که به افزایش کارائی مکانیکی ماهیچه‌های ساق کمک می‌کنند.

غشای بین‌استخوانی

غشای بین‌استخوانی، تیبیا و فیبولا را به یکدیگر متصل می‌کند و محلی برای اتصال عضلات مجاور است (شکل‌های ۳۸-۱۱ و ۴۰-۱۱).

1- common peroneal nerve
2- superficial peroneal nerve
3- deep peroneal nerve
4- lateral cutaneous nerve of the calf
5- footdrop

رتیناکولوم‌های مچ پا

فاسیای عمقی در ناحیه مچ پا ضخیم می‌شود و چند رتیناکولوم را تشکیل می‌دهد که تاندون‌های دراز اطراف مچ پا را در جای خود نگه می‌دارند و به عنوان قرقره عمل می‌کنند.

اکستنسور رتیناکولوم فوقانی

به انتهای دیستال کنارهای قدامی فیبولا و تیبیا متصل می‌شود (شکل‌های ۳۹-۱۱ و ۴۲-۱۱).

اکستنسور رتیناکولوم تحتانی

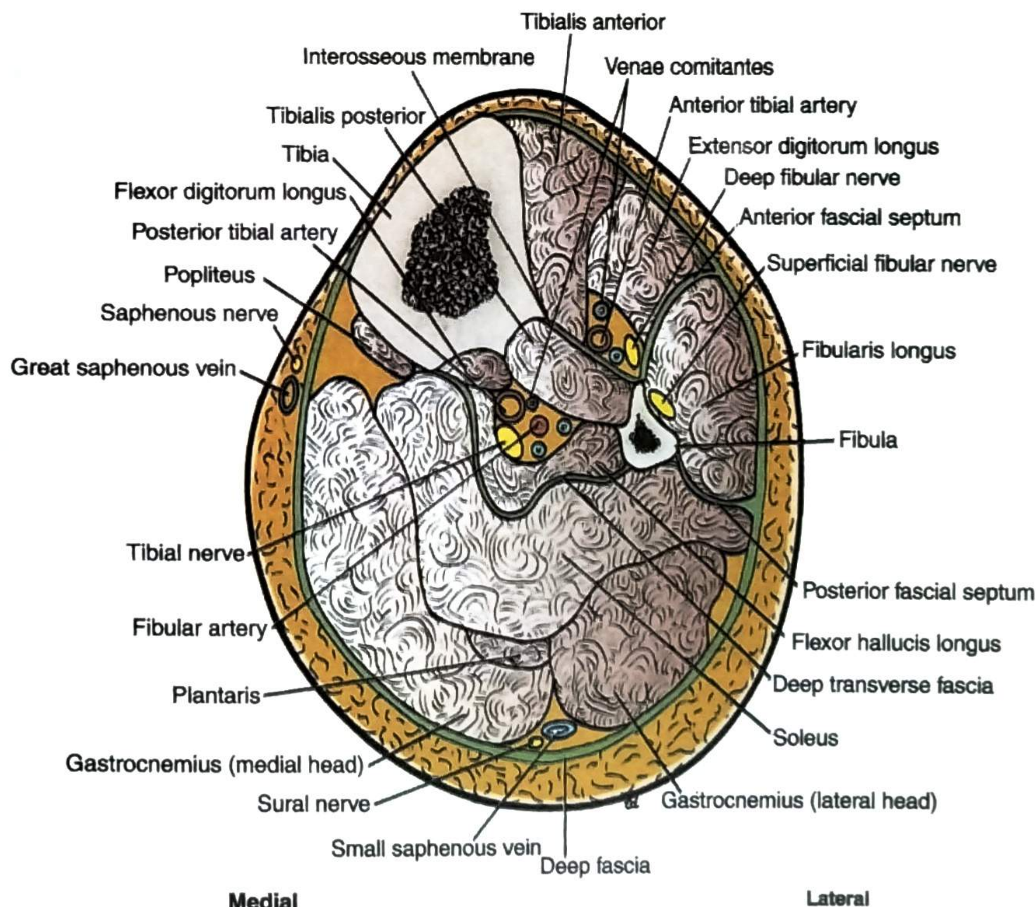
نواری به شکل Y است که در جلوی مفصل مچ قرار دارد (شکل‌های ۳۹-۱۱ و ۴۲-۱۱). نوارهای فیبروزی، تاندون‌ها را در کمپارتمان‌های جداگانه‌ای قرار می‌دهند (شکل ۴۳-۱۱) که هر کدام توسط یک غلاف سینوویال مفروش می‌گردد.

فلکسور رتیناکولوم

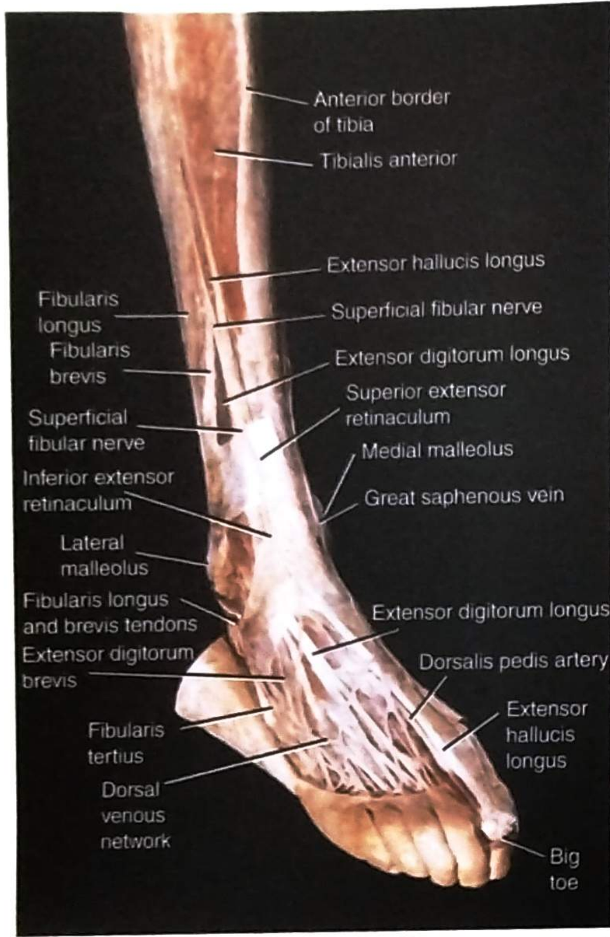
از قوزک داخلی به پایین و عقب کشیده می‌شود و به سطح داخلی کالکانئوم متصل می‌گردد (شکل‌های ۳۷-۱۱ و ۴۴B-۱۱). این رتیناکولوم، تاندون‌های عضلات عمقی خلف ساق را، هنگام حرکت به جلو برای ورود به کف پا، به پشت قوزک داخلی متصل می‌کند. تاندون‌ها در کمپارتمان‌هایی قرار می‌گیرند (شکل ۴۳-۱۱) که هر کدام توسط یک غلاف سینوویال مفروش می‌شود.

رتیناکولوم پرونئال فوقانی

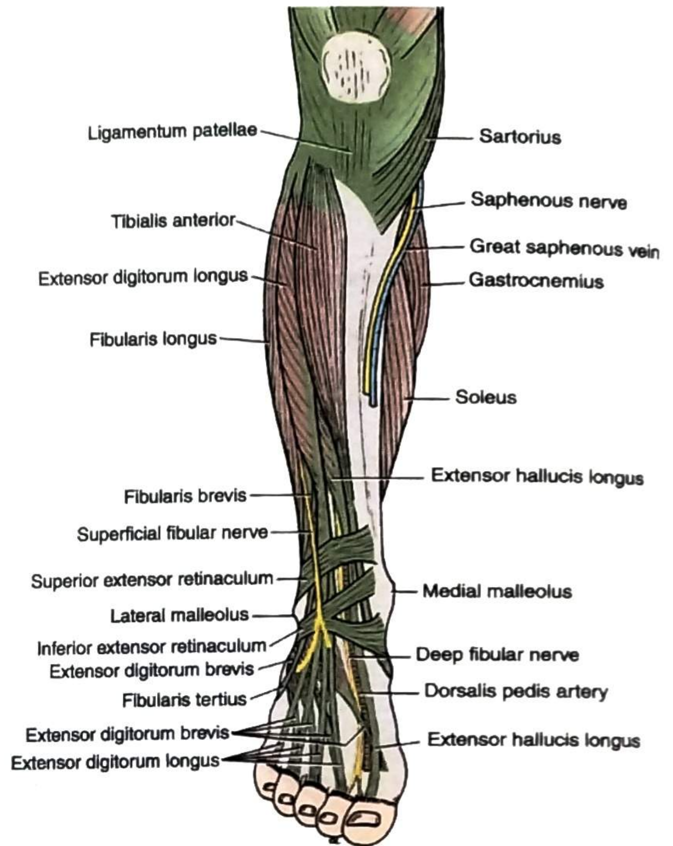
قوزک خارجی را به سطح خارجی کالکانئوم متصل می‌کند (شکل ۴۳-۱۱ و ۴۴A-۱۱). این رتیناکولوم، تاندون‌های پرونئوس لونگوس و برویس را به پشت قوزک خارجی متصل می‌کند. این تاندون‌ها را یک غلاف سینوویال مشترک دربر می‌گیرد.



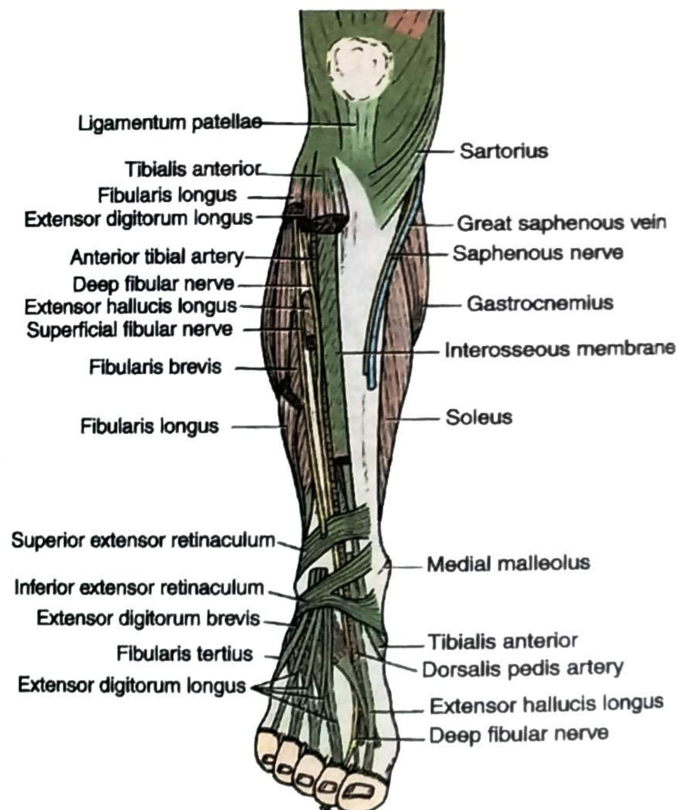
شکل ۳۸-۱۱ مقطع عرضی قسمت میانی ساق راست که از بالا به آن نگاه شده است.



شکل ۴۱-۱۱ تشریح بخش قدام ساق و پشت پای راست.



شکل ۳۹-۱۱ عناصر سطوح قدامی و خارجی ساق راست و پشت پا.



شکل ۴۰-۱۱ عناصر عمقی در سطح قدامی و خارجی ساق راست و پشت پای راست.

رتیناکولوم پرونئال تحتانی

این رتیناکولوم تاندون‌های عضلات پرونئوس لونگوس و برویس را به سطح خارجی کالکانئوم متصل می‌کند (شکل ۴۴A-۱۱). هریک از تاندون‌ها یک غلاف سینوویال دارد که دربالا در امتداد غلاف مشترک قرار می‌گیرد.

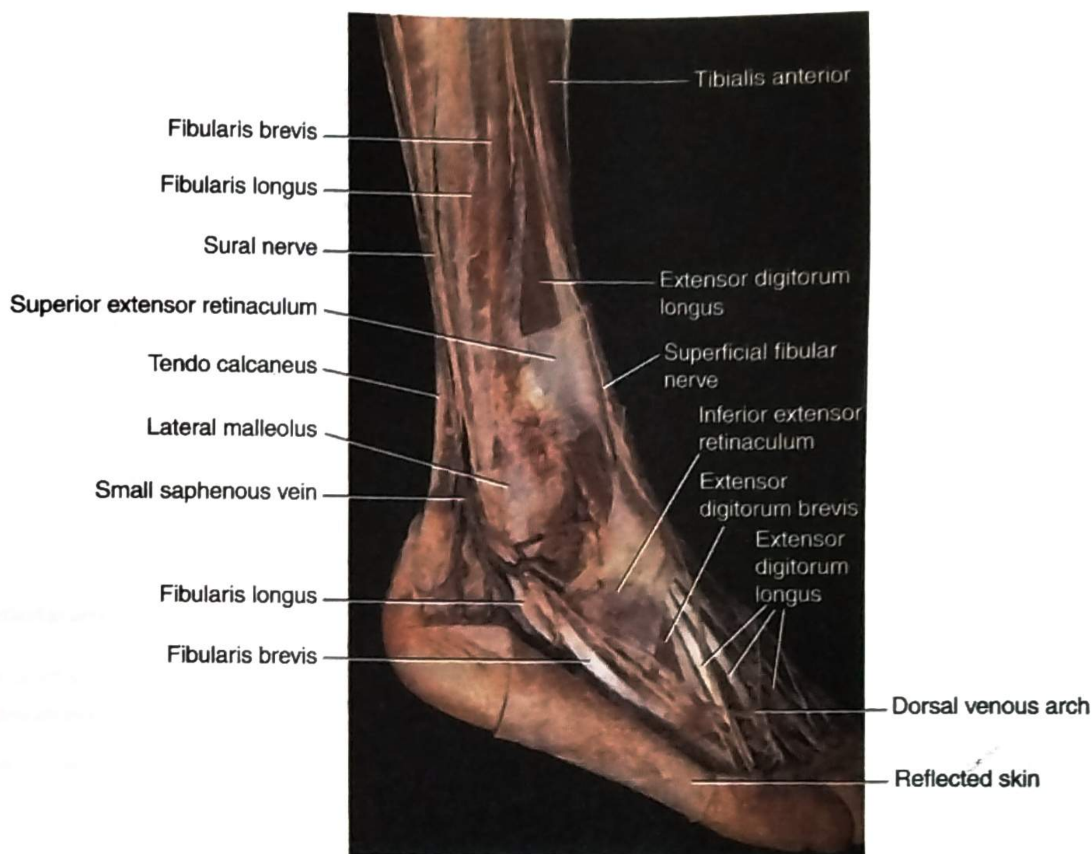
اعصاب جلدی

عصب جلدی خارجی ساق (شاخه‌ای از عصب پرونئال مشترک) به پوست بخش فوقانی سطح خارجی ساق می‌رود (شکل ۱۲-۱۱).

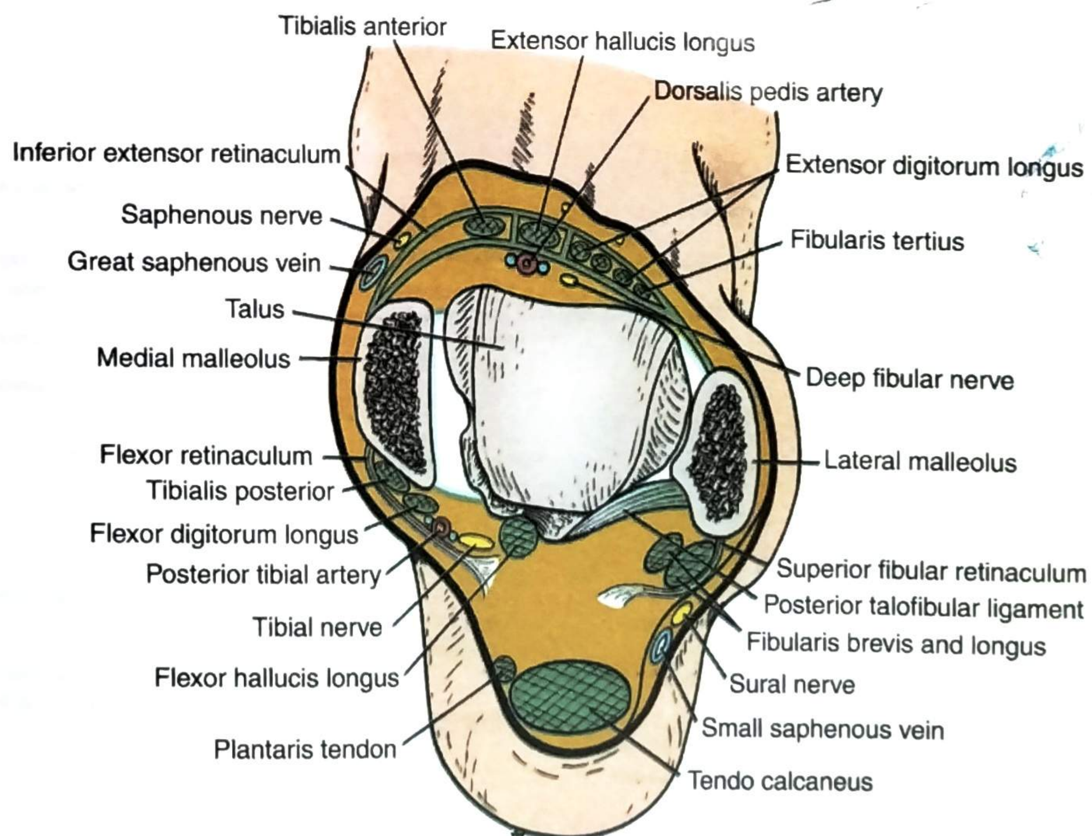
عصب پرونئال سطحی (شاخه‌ای از عصب پرونئال مشترک) به پوست بخش تحتانی سطح قدامی ـ خارجی ساق می‌رود (شکل ۱۳-۱۱).

عصب صافنوس (شاخه‌ای از عصب رانی) به پوست سطح قدامی ـ داخلی ساق می‌رود (شکل ۱۳-۱۱).

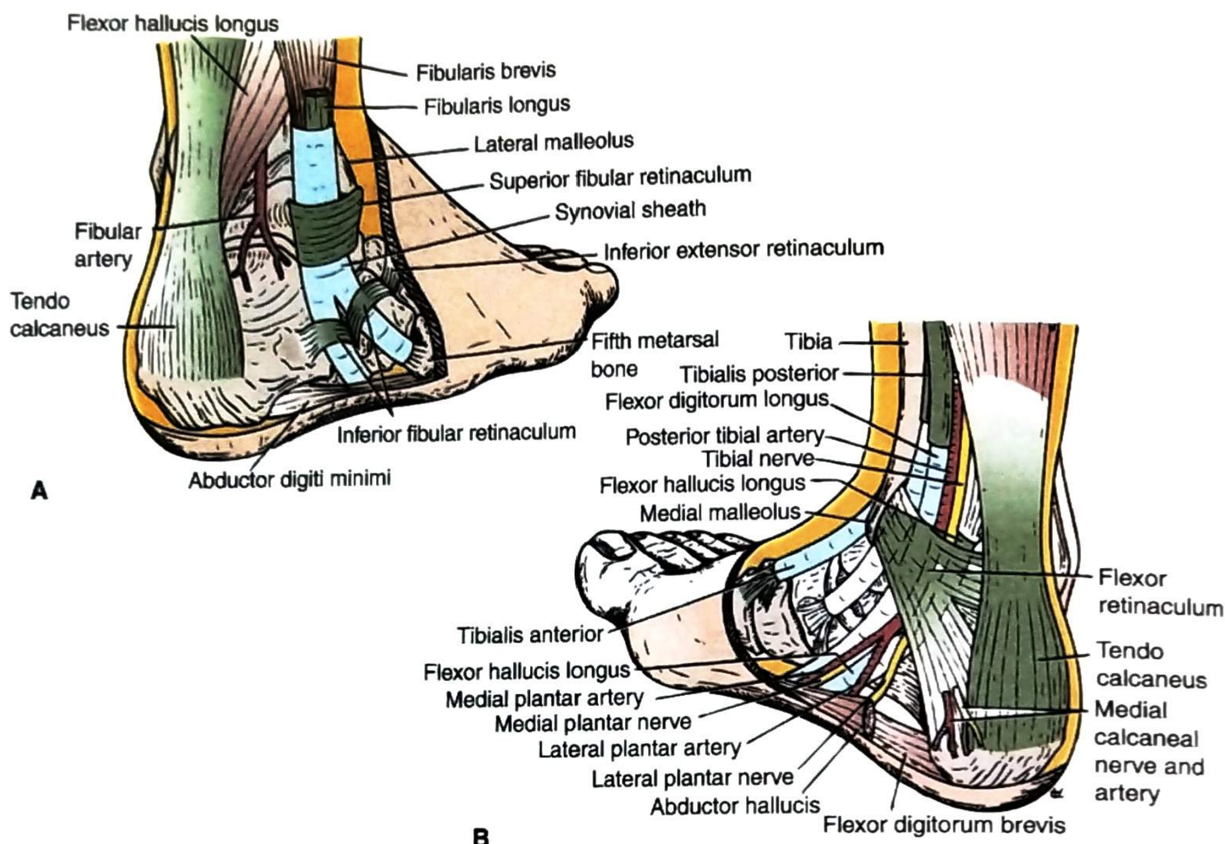
عصب جلدی رانی خلفی بر روی خلف ران به پایین می‌آید و پوست روی حفرهٔ پوپلیته‌آل و قسمت فوقانی پشت ساق را



شکل ۴۲-۱۱ تشریح مچ پای راست که ساختارهایی راکه از پشت قوزک خارجی عبور می‌کنند، نشان می‌دهد. به محل قرارگیری رتیناکولوم توجه کنید.



شکل ۴۳-۱۱ مجاورات مفصل مچ پای راست.



شکل ۴۴-۱۱ عناصری که از پشت قوزک خارجی **(A)** و قوزک داخلی **(B)** عبور می‌کنند. غلاف‌های سینوویال تاندون‌ها به رنگ **آبی** نشان داده شده‌اند. به موقعیت رتیناکولوم‌ها توجه کنید.

حس می‌دهد (شکل ۱۲-۱۱).

عصب جلدی خارجی ساق (شاخه‌ای از عصب پرونئال مشترک)، پوست بخش فوقانی سطح خلفی - خارجی ساق را حس می‌دهد.

عصب سورال (شاخه‌ای از عصب تیبیال)، پوست بخش تحتانی سطح خلفی - خارجی ساق را حس می‌دهد.

عصب صافنوس (شاخه‌ای از عصب فمورال) شاخه‌هایی به پوست روی سطح خلفی - داخلی ساق می‌دهد (شکل ۱۳-۱۱).

وریدهای سطحی

وریدهای کوچک متعدد، سطح داخلی ساق را دور می‌زنند و نهایتاً به ورید صافنوس بزرگ تخلیه می‌شوند (شکل ۲۲-۱۱).

ورید صافنوس کوچک از بخش خارجی قوس وریدی پشتی پا جدا می‌شود. ورید از **پشت** قوزک خارجی همراه با عصب سورال به بالا می‌آید. ورید در کنار خارجی تاندون کالکانئوس قرار می‌گیرد تا به وسط پشت ساق می‌رسد. سپس فاسیای عمقی را سوراخ می‌کند و بین دو سر عضله گاستروکنمیوس در بخش تحتانی حفره پوپلیته‌آل قرار می‌گیرد (شکل‌های ۲۲-۱۱ و ۳۵-۱۱). ورید صافنوس کوچک ممکن است به ورید پوپلیته‌آل یا ورید صافنوس بزرگ ختم می‌شود. ورید صافنوس کوچک در مسیر خود، دریچه‌های متعددی دارد.

شاخه‌ها

- **وریدهای کوچک** متعدد از پشت ساق
- **وریدهای ارتباطی** با وریدهای عمقی پا
- **شاخه‌های آناستوموزی** مهمی که به بالا و داخل رفته و به ورید صافنوس بزرگ می‌پیوندند (شکل ۲۲-۱۱).

عروق لنفاوی

بخش اعظم لنف پوست و فاسیای سطحی جلوی ساق به طرف بالا و داخل به عروقی تخلیه می‌شوند که ورید صافنوس بزرگ را همراهی می‌کنند و نهایتاً به گروه **عمودی عقده‌های اینگوئینال سطحی** می‌ریزند (شکل ۱۵-۱۱). مقدار کمی از لنف بخش فوقانی خارجی جلوی ساق ممکن است از طریق عروق همراه

ورید صافنوس کوچک، به عقده‌های پوپلیته‌آل تخلیه شود.

عروق لنفاوی پوست و فاسیای سطحی **پشت ساق** به‌طرف بالا می‌آیند. این عروق ممکن است سطح داخلی ساق را به طرف جلو دور بزنند و به گروه عمودی عقده‌های اینگوئینال سطحی بریزند یا به عقده‌های پوپلیته‌آل تخلیه شوند.

کمپارتمان‌های فاسیایی ساق و ماهیچه‌ها

فاسیای عمقی ساق را در بر می‌گیرد و در بالا در امتداد فاسیای عمقی ران می‌باشد. فاسیای عمقی در پایین کوندیل‌های تیبیا به ضریع کنارهای قدامی و داخلی تیبیا متصل می‌شود (شکل ۳۸-۱۱). **دو تیغه بین عضلانی** از سطح عمقی آن به فیبولا متصل می‌شوند. اینها همراه با **غشاء بین استخوانی**، ساق را به **سه کمپارتمان** قدامی، خارجی و خلفی، تقسیم می‌کنند که هر یک دارای عضلات، عروق خونی و اعصاب مربوط به خود می‌باشند.

محتویات کمپارتمان فاسیایی قدامی ساق

- **عضلات:** تیبیالیس قدامی، اکستنسور دیژیتوروم لونگوس، پرونئوس ترتیوس و اکستنسور هالوسیس لونگوس
- **خون‌رسانی:** شریان تیبیال قدامی
- **عصب‌دهی:** عصب پرونئال عمقی

عضلات کمپارتمان فاسیایی قدامی ساق

این عضلات در شکل‌های ۳۹-۱۱، ۴۰-۱۱، ۴۱-۱۱، ۴۲-۱۱ و ۴۳-۱۱ نشان داده شده‌اند و مشخصات آنها در جدول ۵-۱۱ آمده است.

به نکات زیر توجه کنید:

- **اکستانسیون یا دورسی فلکسیون** مچ پا، حرکتی است که پا را از زمین دور می‌سازد. **فلکشن یا پلانتار فلکشن**، حرکت پا به سمت زمین مانند ایستادن روی پنجه پا.
- حرکت چرخش کف پا به سمت داخل، به طرف خط وسط را **اینورژن** (۴۵A-۱۱) و حرکت چرخش کف پا به سمت خارج، دور از خط وسط را **اِورژن** (۴۵B-۱۱) می‌گویند.
- **عضله پرونئوس ترتیوس** در محل مفصل مچ پا به همراه دیگر عضلات این کمپارتمان باعث اکستانسیون و دورسی فلکشن پا می‌شود و توسط عصب پرونئال عمقی عصب‌دهی می‌شود. این عضله در مفصل ساب‌تالار و تارسال عرضی، همراه با عضلات پرونئوس لونگوس و برویس، پا را به وضعیت اورسیون می‌برد، اما هیچ عصبی از پرونئال سطحی، دریافت نمی‌کند.
- تاندون‌های **اکستنسور دیژیتوروم لونگوس** در سطح پشتی هر انگشت، در ساختار یک پهن‌شدگی فاسیایی به نام **extensor expansion** شرکت می‌کنند. بخش مرکزی این ساختار به قاعده بند میانی انگشتان متصل می‌شود و دو بخش خارجی آن، نزدیک شده و به قاعده بند دیستال انگشتان متصل می‌گردند (با نحوه اتصال اکستنسور انگشت دست مقایسه کنید).

شریان کمپارتمان فاسیایی قدامی ساق

شریان تیبیال قدامی، شاخه انتهایی کوچکتر شریان پوپلیته‌آل است (شکل ۲۹-۱۱). این شریان در سطح کنار تحتانی عضله پوپلیتئوس جدا می‌شود و از طریق سوراخی در بخش فوقانی غشاء بین استخوانی، به جلو آمده و به کمپارتمان قدامی ساق وارد می‌شود (شکل ۳۶-۱۱). شریان در سطح قدامی غشاء بین استخوانی همراه با عصب پرونئال عمقی به پایین می‌آید (شکل‌های ۳۸-۱۱ و ۴۰-۱۱). شریان در بخش فوقانی مسیر خود در عمق عضلات کمپارتمان قرار دارد. شریان در بخش تحتانی مسیر خود به سطح آمده و در جلوی انتهای تحتانی تیبیا قرار می‌گیرد. این شریان پس از عبور از عمق اکستنسور رتیناکولوم فوقانی، در سمت خارج تاندون اکستنسور هالوسیس لونگوس و در سمت داخل عصب پرونئال عمقی و تاندون‌های اکستنسور دیژیتوروم لونگوس قرار می‌گیرد و در همین جاست که نبض آن را می‌توان به آسانی در فرد زنده لمس کرد. شریان تیبیال قدامی در جلوی مفصل مچ پا به **شریان دورسالیس پدیس**[1] تبدیل می‌شود (شکل ۴۰-۱۱).

شاخه‌ها

- **شاخه‌های عضلانی** به عضلات مجاور.
- **شاخه‌های آناستوموزی** که با شاخه‌های شریان‌های دیگر در اطراف مفاصل زانو و مچ پا آناستوموز می‌دهند.
- **وریدهای همراه** شریان تیبیال قدامی به وریدهای همراه شریان تیبیال خلفی در حفره پوپلیته‌آل می‌پیوندند و ورید پوپلیته‌آل را تشکیل می‌دهند.

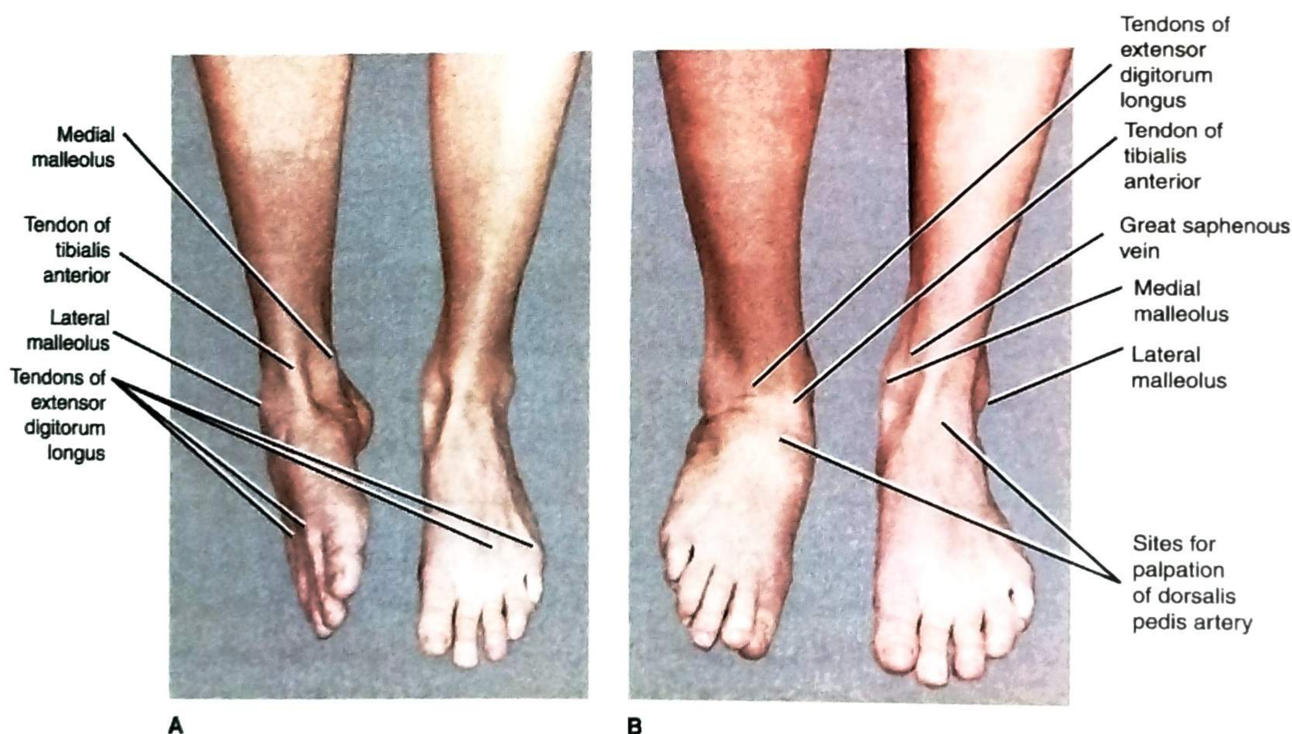
1- dorsalis pedis artery

جدول ۵-۱۱ عضلات کمپارتمان فاسیایی قدامی ساق

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[1]	عمل
تیبیالیس قدامی	سطح خارجی تنه تیبیا و غشاء بین استخوانی	کونئیفورم داخلی و قاعده اولین استخوان متاتارسال	عصب پرونئال عمقی	**L4**, 5	اکستانسیون[2] پا در مفصل مچ پا؛ اینورسیون پا در مفاصل ساب تالار و تارسال عرضی؛ حفظ قوس طولی داخلی پا
اکستنسور دیژیتوروم‌لونگوس	سطح قدامی تنه فیبولا	extensor expansion چهار انگشت خارجی	عصب پرونئال عمقی	L5; S1	اکستانسیون انگشتان، اکستانسیون پا در مفصل مچ پا
پرونئوس ترتیوس	سطح قدامی تنه فیبولا	قاعده پنجمین استخوان متاتارسال	عصب پرونئال عمقی	L5; S1	اکستانسیون پا در مفصل مچ پا؛ اورسیون پا در مفاصل ساب تالار و تارسال عرضی
اکستنسور هالوسیس لونگوس	سطح قدامی تنه فیبولا	قاعده بند دیستال شست	عصب پرونئال عمقی	L5; S1	اکستانسیون شست؛ اکستانسیون پا در مفصل مچ پا؛ اینورسیون پا در مفاصل ساب تالار و تارسال عرضی
اکستنسور کوتاه انگشتان	کالکانئوم	توسط چهار تاندون به بند پروگزیمال شست و تاندون‌های اکستنسور دراز انگشتان دوم، سوم و چهارم	عصب پرونئال عمقی	S1, 2	اکستانسیون انگشتان

۱ـ ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.

۲ـ اکستانسیون یا دورسی فلکسیون مچ پا باعث دور شدن پا از زمین می‌گردد.



شکل ۴۵-۱۱ نمای قدامی از مچ‌ها و پاها که اینورژن **(A)** و اِورژن **(B)** پای راست را نشان می‌دهد.

عصب‌دهی به کمپارتمان فاسیایی قدامی ساق

عصب پرونئال عمقی یکی از شاخه‌های انتهایی عصب پرونئال مشترک است (شکل ۱۹-۱۱). این عصب در نسج عضله پرونئوس لونگوس در سمت خارج گردن فیبولا جدا می‌شود (شکل ۴۰-۱۱). عصب با سوراخ کردن تیغه فاسیایی قدامی، به کمپارتمان قدامی وارد می‌شود. سپس عصب در عمق عضله اکستنسور دیژیتوروم لونگوس به پایین می‌آید، در حالی که ابتدا در خارج، سپس در جلو و نهایتاً در خارج شریان تیبیال قدامی قرار می‌گیرد. عصب از پشت اکستنسور رتیناکولوم‌ها عبور می‌کند. ادامه مسیر آن در پا در قسمت‌های بعد شرح داده خواهد شد.

شاخه‌ها

- **شاخه‌های عضلانی** به تیبیالیس قدامی، اکستنسور دیژیتوروم لونگوس، پرونئوس ترتیوس و اکستنسور هالوسیس لونگوس
- **شاخه مفصلی** به مفصل مچ پا

محتویات کمپارتمان فاسیایی خارجی ساق

- **عضلات:** پرونئوس لونگوس و پرونئوس برویس
- **خون‌رسانی:** شاخه‌هایی از شریان پرونئال
- **عصب‌دهی:** عصب پرونئال سطحی

عضلات کمپارتمان فاسیایی خارجی ساق

عضلات این ناحیه در شکل‌های ۳۸-۱۱، ۳۹-۱۱، ۴۱-۱۱، ۴۲-۱۱، ۴۳-۱۱ و ۴۴-۱۱ نشان داده شده‌اند و شرح آنها در جدول ۶-۱۱ آمده است.

به نکات زیر توجه کنید:

- عضلات پرونئوس لونگوس و برویس هر دو پا را از ناحیه مفصل مچ، خم می‌کنند و در مفصل ساب‌تالار و تارسال عرضی به وضعیت اورسیون می‌برند. این عضلات همچنین در حفظ قوس طولی خارجی پا نقش مهمی دارند. به‌علاوه تاندون عضله پرونئوس لونگوس باعث استحکام قوس عرضی پا می‌شود.

شریان کمپارتمان فاسیایی خارجی ساق

شاخه‌های متعددی از شریان پرونئال که در کمپارتمان خلفی ساق قرار دارند (شکل ۲۹-۱۱)، تیغه فاسیایی خلفی را سوراخ می‌کنند و به عضلات پرونئال خون‌رسانی می‌نمایند.

عصب کمپارتمان فاسیایی خارجی ساق

عصب پرونئال سطحی یکی از شاخه‌های انتهایی عصب پرونئال مشترک است (شکل ۱۹-۱۱). این عصب در نسج عضله پرونئوس لونگوس در سمت خارج گردن فیبولا جدا می‌شود (شکل‌های ۴۰-۱۱ و ۴۲-۱۱). عصب در بین عضلات پرونئوس لونگوس و برویس به‌پایین می‌آید و در بخش تحتانی ساق، جلدی می‌شود (شکل‌های ۳۹-۱۱ و ۴۲-۱۱).



نکات بالینی

سندرم کمپارتمان قدامی ساق

علت سندرم کمپارتمان قدامی، افزایش فشار داخل کمپارتمان در اثر افزایش تولید مایع‌بافتی می‌باشد. آسیب بافت نرم در اثر شکستگی‌های استخوانی، یکی از علل شایع است که باید هرچه زودتر تشخیص داده شود. درد مبهم و عمقی در کمپارتمان قدامی ساق که از مشخصات این سندرم است، می‌تواند تشدید گردد. دورسی فلکسیون پا در مفصل مچ پا موجب تشدید درد می‌شود. همچنین کشش عضلاتی که از درون این کمپارتمان عبور می‌کنند (با پلانتار فلکسیون غیرفعال مفصل مچ پا)، درد را افزایش می‌دهد. همگام با افزایش فشار، بازگشت وریدی کاهش می‌یابد که خود موجب افزایش هر چه بیشتر فشار می‌شود. در موارد شدید، خون‌رسانی شریانی نهایتاً در اثر فشار قطع می‌گردد و نبض شریان دورسالیس پدیس محو می‌شود. عضلات تیبیالیس قدامی، اکستنسور دیژیتوروم لونگوس و اکستنسور هالوسیس لونگوس فلج می‌شوند. از بین رفتن حس به منطقه‌ای که عصب پرونئال عمقی را دریافت می‌کند، یعنی پوست شکاف بین انگشتان اول و دوم، محدود می‌باشد. جراح می‌تواند با ایجاد یک برش طولی بر روی فاسیای عمقی، کمپارتمان قدامی ساق را باز کند و با کاستن از فشار این منطقه، از نکروز آنوکسیک عضلات پیشگیری نماید.

شاخه‌ها

- **شاخه‌های عضلانی** به پرونئوس لونگوس و برویس (شکل ۴۰-۱۱).
- **جلدی:** شاخه‌های داخلی و خارجی به پوست بخش تحتانی جلوی ساق و پشت پا می‌روند. به علاوه، عصب‌دهی به سطح پشتی پوست تمام انگشتان را بر عهده دارد، به جز سطوح مجاور هم از انگشتان اول و دوم و سطح خارجی انگشت کوچک.



نکات بالینی

تنوسینوویت و دررفتگی تاندون‌های پرونئوس لونگوس و برویس

تنوسینوویت (التهاب غلاف‌های سینوویال) ممکن است غلاف تاندون‌های پرونئوس لونگوس و برویس را هنگام عبور از پشت قوزک خارجی درگیر کند. درمان مشتمل است بر بی‌تحرک ساختن، گرما و فیزیوتراپی. دررفتگی تاندون به طرف جلو، هنگام عبور تاندون‌های پرونئوس لونگوس و برویس از پشت قوزک خارجی ممکن است روی دهد. برای ایجاد این اختلال، پرونئال رتیناکولوم فوقانی باید پاره شده باشد. این اختلال معمولاً در اطفال بزرگ‌تر در اثر ضربه روی می‌دهد.

محتویات کمپارتمان فاسیایی خلفی ساق

فاسیای عرضی عمقی ساق، تیغه‌ای است که عضلات کمپارتمان خلفی را به دو گروه سطحی و عمقی تقسیم می‌کند (شکل ۳۸-۱۱).

- **عضلات گروه سطحی:** گاستروکنمیوس، پلانتاریس و سولئوس
- **عضلات گروه عمقی:** پوپلیتئوس، فلکسور دیژیتوروم لونگوس، فلکسور هالوسیس لونگوس و تیبیالیس خلفی
- **خون‌رسانی:** شریان تیبیال خلفی
- **عصب‌دهی:** عصب تیبیال

عضلات کمپارتمان فاسیایی خلفی ساق: گروه سطحی

این عضلات در شکل‌های ۳۸-۱۱ و ۴۶-۱۱ نشان داده شده‌اند و شرح آنها در جدول ۷-۱۱ آمده است.

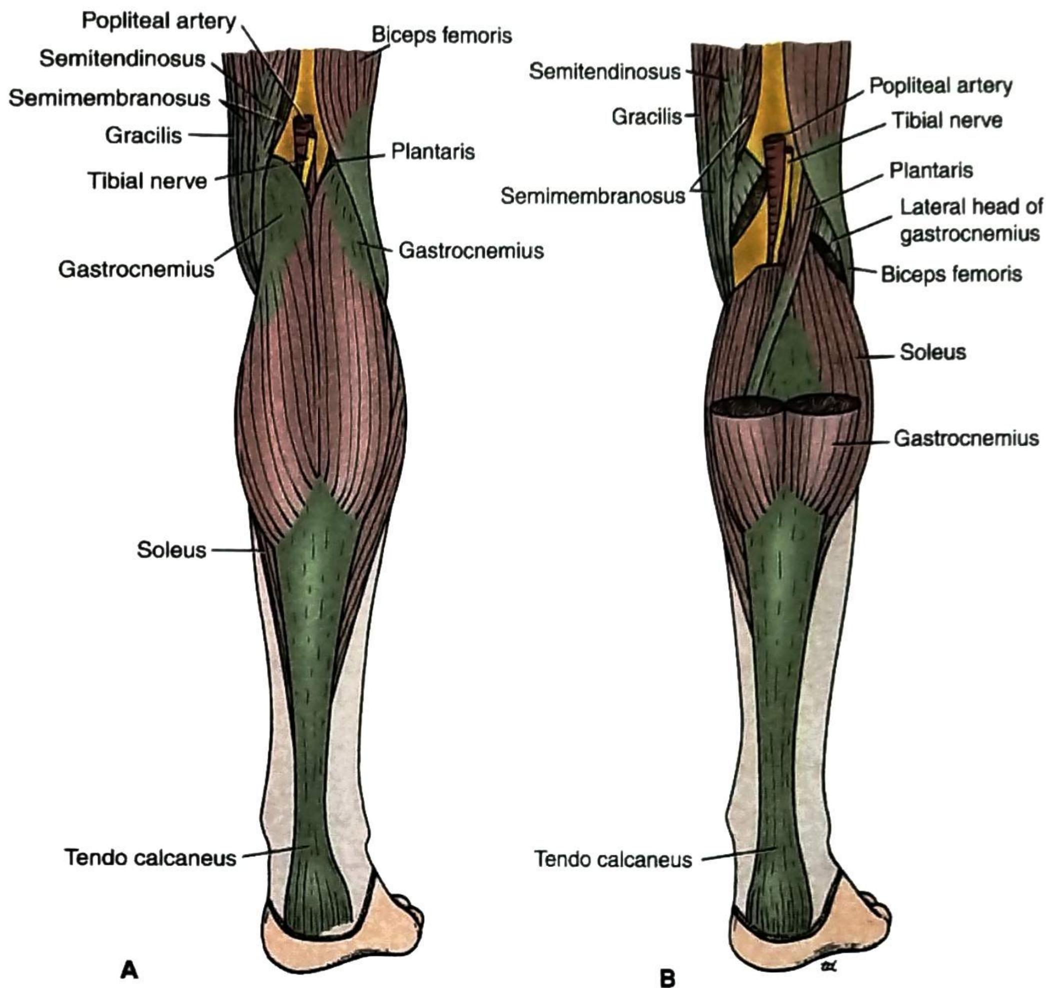
به نکات زیر توجه کنید:

عضلات سولئوس، گاستروکنمیوس و پلانتاریس در کنار هم، از فلکسورهای قوی کف پا در مفصل مچ پا هستند. این عضلات در هنگام راه رفتن و دویدن، با استفاده از پا به عنوان یک اهرم و بلند کننده پاشنه از روی زمین، نیروی پیشبرندهٔ رو به جلو را ایجاد می‌کنند.

جدول ۶-۱۱ عضلات کمپارتمان فاسیایی خارجی ساق

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[۱]	عمل
پرونئوس لونگوس	سطح خارجی تنه فیبولا	قاعده اولین متاتارسال و کونئیفورم داخلی	عصب پرونئال سطحی	**L5; S1**, 2	پلانتار فلکسیون پا در مفصل مچ پا؛ اورسیون پا در مفاصل ساب تالار و تارسال عرضی؛ تقویت قوس‌های طولی خارجی و عرضی
پرونئوس برویس	سطح خارجی تنه فیبولا	قاعده پنجمین استخوان متاتارسال	عصب پرونئال سطحی	**L5; S1**, 2	پلانتار فلکسیون پا در مفصل مچ پا؛ اورسیون پا در مفاصل ساب تالار و تارسال عرضی؛ تقویت قوس طولی خارجی

۱- ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.



شکل ۴۶-۱۱ نمای سطحی **(A)** از کمپارتمان خلفی ساق. در **B** بخشی از گاستروکمینوس برداشته شده است.

عـضلات گـاسترکنمیوس و سـولئوس از طـریق **تـاندون مشترک کالکانئوس (تاندون آشیل)** به استخوان کـالکانئوس متصل می‌شوند. چون این آرایش یک ماهیچهٔ سه سر عملکردی در پشت ساق ایجاد می‌کند، به همین خاطر گاهی آنها را به نام ماهیچه **triceps surae** می‌نامند.

عضلات کمپارتمان فاسیایی خلفی ساق: گروه عمقی

ایـــن عـضلات در شکـل‌های ۳۷-۱۱، ۳۸-۱۱، ۴۳-۱۱ و ۴۴B-۱۱ نشان داده شده‌اند و توضیح آنها در جدول ۷-۱۱ آمده است.



نکات بالینی

پارگی عضله گاستروکنمیوس و سولئوس

پارگی این دو عضله درد شـدید مـوضعی را بـر روی عـضله آسیب‌دیده ایجاد می‌کند. ممکن است تورم نیز رخ دهد.

پاره شدن تاندون کالکانئوس

پارگی این تاندون در مردان میانسال شایع است و غـالباً در تنیس‌بازان رخ می‌دهد. پارگی در باریک‌ترین بـخش آن در حدود ۲ اینچ (۵ سـانتی‌متر) بـالاتر از مـحل اتـصال آن رخ می‌دهد. یک درد ناگهانی و تیز حس می‌شود و بی‌درنگ فرد، ناتوان می‌شود. عضلات گاستروکنمیوس و سولئوس به سمت پروگزیمال کشیده می‌شوند و یک حفرهٔ قابل لمس در تاندون ایجاد می‌کنند. بیمار نمی‌تواند فعالانه پا را به سمت پایین خم کند. باید تاندون را به سرعت ترمیم نمود و پا را با خم کردن مفصل مچ به سمت پایین و خم کردن مفصل زانو بی‌حرکت نمود.

پارگی تاندون پلانتاریس

این عارضه نادر است. البته پارگی رشته‌های سولئوس یا پارگی بخشی از تاندون کالکانئوس غالباً بعنوان این پارگی تشخیص داده می‌شود.

تاندون پلانتاریس و اتوگرافت

عضله پلانتاریس (که اغلب وجود ندارد) می‌تواند به عنوان اتوگرافت تاندونی در ترمیم تاندون‌های قطع شدهٔ فلکسور انگشتان استفاده شود. تاندون عضله پالماریس لونگوس نیز می‌تواند بدین منظور به کار رود.

جدول ۷-۱۱ عضلات کمپارتمان فاسیایی خلفی ساق

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[1]	عمل
گروه سطحی					
گاستروکنمیوس	سرخارجی از کوندیل خارجی استخوان ران و سر داخلی از بالای کوندیل داخلی	از طریق تاندون کالکانئوس به سطح خلفی کالکانئوم	عصب تیبیال	**S1**,2	پلانتار فلکسیون پا در مفصل مچ پا؛ فلکسیون مفصل زانو
پلانتاریس	لبه سوپراکوندیلار خارجی استخوان ران	سطح خلفی کالکانئوم	عصب تیبیال	**S1**,2	پلانتار فلکسیون پا در مفصل مچ پا؛ فلکسیون مفصل زانو
سولئوس	تنه تیبیا و فیبولا	از طریق تاندون کالکانئوس به سطح خلفی کالکانئوم	عصب تیبیال	**S1**,2	همراه با گاستروکنمیوس و پلانتاریس موجب پلانتار فلکسیون قوی مفصل مچ‌پا می‌شود؛ نیروی رانشی اصلی را در هنگام راه رفتن و دویدن تأمین می‌کند
گروه عمقی					
پوپلیتئوس	سطح خارجی کوندیل خارجی استخوان ران	سطح خلفی تنه تیبیا در بالای خط سولئال	عصب تیبیال	L4,5;S1	فلکسیون ساق در مفصل زانو؛ بازکردن قفل مفصل زانو توسط روتاسیون خارجی استخوان ران بر روی تیبیا و شل‌کردن رباط‌های مفصل
فلکسور دیژیتوروم لونگوس	سطح خلفی تنه تیبیا	قاعده بندهای دیستال چهار انگشت خارجی	عصب تیبیال	**S2**,3	فلکسیون بندهای دیستال چهار انگشت خارجی؛ پلانتار فلکسیون پا در مفصل مچ پا؛ تقویت قوس‌های طولی خارجی و داخلی پا
فلکسور هالوسیس لونگوس	سطح خلفی تنه فیبولا	قاعده بند دیستال شست	عصب تیبیال	**S2**,3	فلکسیون بند دیستال شست؛ پلانتار فلکسیون پا در مفصل مچ پا؛ تقویت قوس طولی داخلی پا
تیبیالیس خلفی	سطح خلفی تنه تیبیا و فیبولا و غشاء بین استخوانی	برجستگی استخوان ناویکولار و سایر استخوان‌های مجاور	عصب تیبیال	**L4**,5	پلانتار فلکسیون پا در مفصل مچ پا؛ اینورسیون پا در مفاصل ساب تالار و تارسال عرضی؛ تقویت قوس طولی داخلی پا

۱- ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.

به نکات زیر توجه کنید:

- عضله پوپلیتئوس از داخل کپسول مفصل زانو منشأ می‌گیرد و به بخش فوقانی سطح خلفی تیبیا متصل می‌شود. این تاندون رباط خارجی مفصل زانو را از منیسک خارجی جدا می‌سازد، به گونه‌ای که منیسک توسط رباط مهار نمی‌شود و آزادانه‌تر می‌تواند حرکت کند و با سطح کوندیل‌های استخوان ران و تیبیا سازگار گردد.
- عضله پوپلیتئوس مسئول «بازکردن قفل» مفصل زانو است.

شریان کمپارتمان فاسیایی خلفی ساق

شریان تیبیال خلفی یکی از شاخه‌های انتهایی شریان پوپلیته‌آل است (شکل ۲۹-۱۱). این شریان در سطح کنار تحتانی عضله پوپلیتئوس آغاز می‌شود و در عمق گاستروکنمیوس و سولئوس و فاسیای عرضی عمقی ساق به پایین می‌آید (شکل‌های ۳۶-۱۱ و ۳۸-۱۱). شریان در بالا بر روی سطح خلفی عضله تیبیالیس خلفی و در پایین بر روی سطح خلفی تیبیا قرار می‌گیرد. در بخش تحتانی ساق، شریان فقط توسط پوست و فاسیا پوشیده می‌شود. شریان از پشت قوزک داخلی در عمق فلکسور رتیناکولوم عبور می‌کند و با تقسیم شدن به شریان‌های پلانتار داخلی و خارجی خاتمه می‌یابد (شکل ۴۴B-۱۱).

شاخه‌ها

- **شریان پرونئال** که یک شریان بزرگ است، از نزدیکی مبدأ شریان تیبیال خلفی جدا می‌شود (شکل‌های ۲۹-۱۱، ۳۶-۱۱ و ۳۸-۱۱). شریان از پشت فیبولا در نسج عضله فلکسور هالوسیس لونگوس یا در پشت آن به پایین می‌آید. شریان پرونئال چندین **شاخه عضلانی** و یک **شریان تغذیه‌ای به فیبولا** می‌دهد و در انتها در آناستوموز دور مفصل مچ پا شرکت می‌کند (شکل ۴۴A-۱۱). یک **شاخه سوراخ‌کننده**، غشاء بین استخوانی را سوراخ می‌کند و به بخش تحتانی جلوی ساق وارد می‌شود.
- **شاخه‌های عضلانی** در عضلات کمپارتمان خلفی ساق توزیع می‌شوند.
- **شریان تغذیه‌ای تیبیا.**
- **شاخه‌های آناستوموزی** که به سایر شریان‌های دور مفصل مچ پا ملحق می‌شوند.
- **شریان‌های پلانتار داخلی** و **خارجی** که وارد کف پا می‌شوند.
- **وریدهای همراه** شریان تیبیال خلفی به وریدهای همراه



نکات بالینی

ترومبوز ورید عمقی و مسافرت‌های طولانی هوایی

مسافرینی که در مسافرت‌های طولانی هوایی، به مدت طولانی بدون تحرک روی صندلی می‌نشینند بسیار مستعد ترومبوز وریدهای عمقی در ناحیه ساق پا هستند. ترومبوز وریدهای عضله سولئوس باعث درد خفیف یا سفتی ساق و حساسیت عضلات ساق پا می‌شود. با این‌حال، ممکن است ترومبوز ورید عمقی هیچ علامت و نشانه‌ای نداشته باشد. اگر ترومبوز شروع به حرکت کند، به سرعت به سمت قلب و ریه می‌رود و منجر به آمبولی ریوی می‌شود که غالباً مرگ‌آور است. از جمله روش‌های پیشگیری، کشش دادن به پاها در هر ساعت می‌باشد تا گردش وریدی را بهبود بخشد.

شریان تیبیال قدامی در حفره پوپلیته‌آل می‌پیوندند و ورید پوپلیته‌آل را تشکیل می‌دهند.

عصب کمپارتمان فاسیایی خلفی ساق

عصب تیبیال شاخه انتهایی بزرگتر عصب سیاتیک است (شکل ۲۰-۱۱) که در یک‌سوم تحتانی پشت ران جدا می‌شود. عصب از درون حفره پوپلیته‌آل به پایین می‌آید و از عمق عضلات گاستروکنمیوس و سولئوس عبور می‌کند (شکل‌های ۳۵-۱۱ تا ۳۸-۱۱ و ۴۶-۱۱). عصب بر روی سطح خلفی عضله تیبیالیس خلفی، و در قسمت تحتانی ساق، بر روی سطح خلفی تیبیا قرار می‌گیرد. عصب، شریان تیبیال خلفی را همراهی می‌کند و در ابتدا در سمت داخل آن، بعد در پشت آن و نهایتاً در سمت خارج آن قرار می‌گیرد. عصب همراه با شریان از پشت قوزک داخلی و از بین تاندون‌های فلکسور دیژیتوروم لونگوس و فلکسور هالوسیس لونگوس عبور می‌کند (شکل ۴۴B-۱۱). در اینجا، عصب تیبیال توسط فلکسور رتیناکولوم پوشیده می‌شود و به اعصاب پلانتار داخلی و خارجی تقسیم می‌گردد.

شاخه‌ها در ساق (پایین حفره پوپلیته‌آل)

- **شاخه‌های عضلانی** به سولئوس، فلکسور دیژیتوروم لونگوس، فلکسور هالوسیس لونگوس و تیبیالیس خلفی (شکل ۲۰-۱۱).

- **جلدی. شاخه کالکانئال داخلی**[1] به پوست روی سطح داخلی پاشنه پا (شکل ۴۴-۱۱).
- **شاخه مفصلی** به مفصل مچ پا.
- **اعصاب پلانتار داخلی و خارجی**، شاخه‌های انتهایی عصب تیبیال (شکل 44B-۱۱).

مچ پا

مچ پا ناحیه گذر مابین ساق و پا است. ساختارهایی که مابین ساق و پا گذر می‌کنند دارای الگوی مشخصی هستند که عملکرد بهینه آنها را تضمین می‌کند.

سطح قدامی مچ پا

ساختارهایی که از سطح قدامی مچ پا می‌گذرند از قدام قوزک‌ها نسبت به اِکستنسور رتیناکولوم عبور می‌کنند.

عناصری که از جلوی اکستنسور رتیناکولوم‌ها از داخل به خارج عبور می‌کنند (شکل‌های ۳۹-۱۱ و ۴۳-۱۱)

- عصب صافنوس و ورید صافنوس بزرگ (در جلوی قوزک داخلی)
- عصب پرونئال سطحی (شاخه‌های داخلی و خارجی) (شکل ۴۸-۱۰)

عناصری که از عمق یا درون اکستنسور رتیناکولوم‌ها از داخل به خارج عبور می‌کنند (شکل‌های ۳۹-۱۱، ۴۰-۱۱ و ۴۳-۱۱)

- تاندون تیبیالیس قدامی
- تاندون اکستنسور هالوسیس لونگوس
- شریان تیبیال قدامی با وریدهای همراه
- عصب پرونئال عمقی
- تاندون‌های اکستنسور دیژیتوروم لونگوس
- پرونئوس ترتیوس

هر یک از تاندون‌هایی که از زیر یا درون اکستنسور رتیناکولوم‌ها عبور می‌کنند، توسط یک غلاف سینوویال در بر گرفته می‌شود. تاندون‌های اکستنسور دیژیتوروم لونگوس و پرونئوس ترتیوس، یک غلاف سینوویال مشترک دارند.

عناصری که از جلوی قوزک داخلی پا عبور می‌کنند
(شکل‌های ۴۳-۱۱ و ۴۷-۱۱)

- ورید صافنوس بزرگ
- عصب صافنوس

سطح خلفی مچ پا

ساختارهایی که از پشت مچ پا می‌گذرند از خلف قوزک‌ها نسبت به فلکسور رتیناکولوم عبور می‌کنند.

عناصری که از پشت قوزک داخلی و از زیر فلکسور رتیناکولوم از داخل به خارج عبور می‌کنند
(شکل‌های ۴۳-۱۱ و ۴۴-۱۱)

- تاندون تیبیالیس خلفی
- فلکسور دیژیتوروم لونگوس
- شریان تیبیال خلفی با وریدهای همراه
- عصب تیبیال
- فلکسورهالوسیس لونگوس

هریک از این تاندون‌ها هنگام عبور از زیر فلکسور رتیناکولوم، توسط یک غلاف سینوویال احاطه می‌شود.

عناصری که از پشت قوزک خارجی و از روی رتیناکولوم پرونئال فوقانی عبور می‌کنند
(شکل‌های ۴۳-۱۱ و ۴۲-۱۱)

- عصب سورال
- ورید صافنوس کوچک

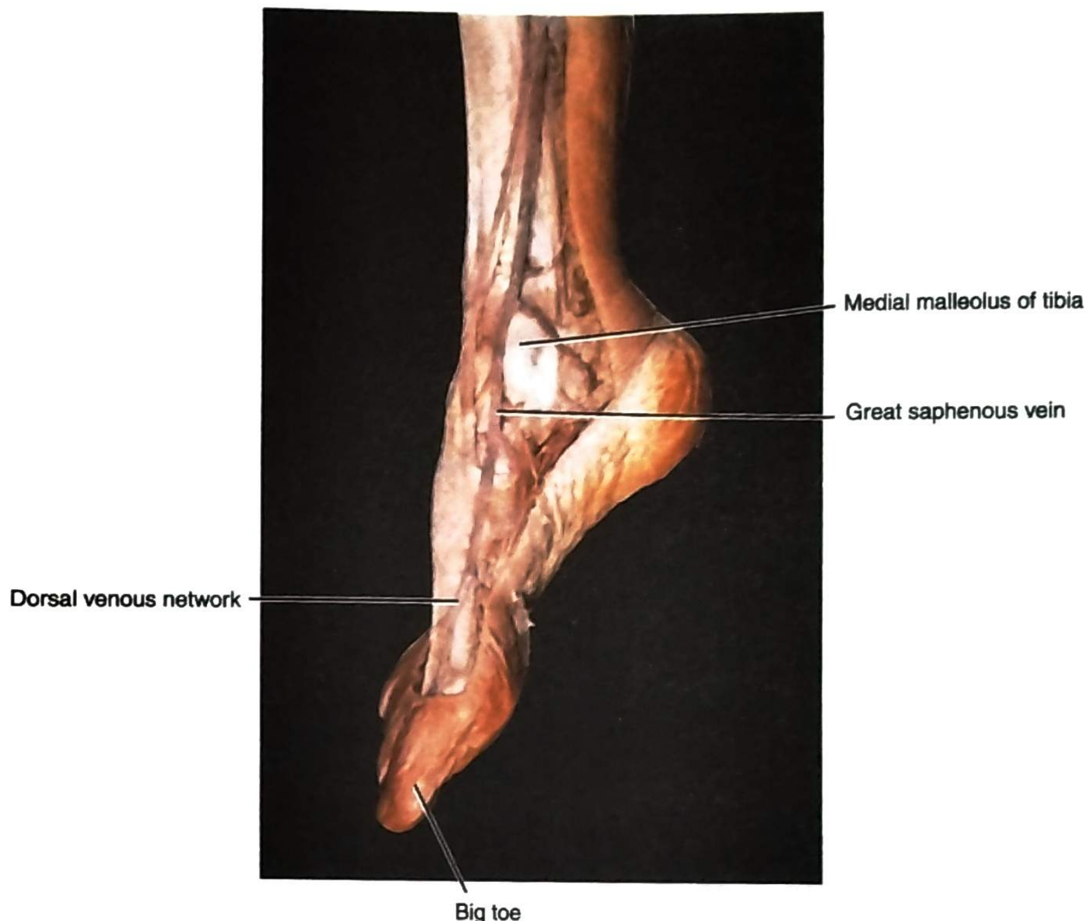
عناصری که از پشت قوزک خارجی و از عمق پرونئال رتیناکولوم فوقانی عبور می‌کنند
(شکل‌های ۴۳-۱۱ و ۴۴-۱۱)

تاندون‌های پرونئوس لونگوس و برویس در یک غلاف سینوویال مشترک قرار دارند؛ در سطوح پایین‌تر، در زیر پرونئال رتیناکولوم تحتانی، هر تاندون دارای یک غلاف مستقل می‌باشد.

عناصری که مستقیماً در پشت مچ پا قرار دارند

چربی و تاندون بزرگ کالکانئوس در پشت مچ پا قرار می‌گیرند (شکل ۴۳-۱۱).

1- medial calcaneal branch



شکل ۴۷-۱۱ تشریح مچ پای راست که مبدأ ورید صافنوس بزرگ را از قوس وریدی پشت پا نشان می‌دهد. **توجه کنید که ورید صافنوس بزرگ از جلوی قوزک داخلی تیبیا صعود می‌کند.**

پا

پا وزن بدن را تحمل می‌کند و اهرمی را جهت راه رفتن و دویدن فراهم می‌کند. فرم خاص پا به علت وجود قوس‌هایش آن را توانمند می‌سازد تا با سطوح ناصاف سازگار شود. پا همچنین مانند یک فنر ارتجاعی برای جذب شوک‌ها عمل می‌کند، مثل زمان پریدن در واژه‌شناسی آناتومی، پارا **Pes**، پشت پا را **dorsum**، کف پا را **Sole** یا **Plantar Side** یا **Ventral side** و انگشت شست را **digit1** یا **hallux** می‌نامند.

کف پا

پوست کف پا ضخیم و فاقد مو می‌باشد. نوارهای لیفی متعددی، پوست را قویاً به فاسیای عمقی زیرین متصل می‌کنند.

در محل‌های حرکت پوست، چند چین پوستی دیده می‌شود.

تعداد زیادی غده عرق وجود دارد.

اعصاب جلدی

شکل‌های ۱۲-۱۱ و ۴۸-۱۱ را ببینید.

- **شاخه کالکانئال** داخلی عصب تیبیال سطح داخلی پاشنه را حس می‌دهد.
- شاخه‌هایی از **عصب پلانتار داخلی** دو سوم داخلی کف پا را حس می‌دهند.
- شاخه‌هایی از **عصب پلانتار خارجی** یک سوم خارجی کف پار را حس می‌دهند.

فاسیای عمقی

آپونوروز پلانتار[1] ضخیم‌شدگی مثلثی فاسیای عمقی است که از اعصاب، عروق خونی و عضلات زیرین خود محافظ می‌کند (شکل ۴۸-۱۱). رأس آن به تکمه‌های داخلی و خارجی کالکانئوم متصل می‌شود. قاعدهٔ آپونوروز به ۵ قسمت تقسیم می‌شود و به انگشتان پا می‌رود.

1- plantar aponeurosis

Digital branches of medial plantar nerve
Digital branches of lateral plantar nerve
Fibrous flexor sheath
Tendon of flexor digitorum longus
Tendon of flexor digitorum brevis
Decussating fibers of flexor digitorum brevis
Branches of medial plantar nerve
Branches of lateral plantar nerve
Branches of sural nerve
Branches of saphenous nerve
Plantar aponeurosis
Medial calcaneal nerve
td

شکل ۴۸-۱۱ آپونوروز پلانتار و اعصاب جلدی کف پای راست.

عضلات کف پا

عضلات کف پا به طور قراردادی معمولاً در چهار لایه از سطح به عمق شرح داده می‌شوند.

- **لایه اول:** ابداکتور هالوسیس، فلکسور دیژیتوروم برویس، ابداکتور دیژیتی مینیمی.
- **لایه دوم:** مربع کف پا، لومبریکال‌ها، تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس، تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس.
- **لایه سوم:** فلکسور هالوسیس برویس، اداکتور هالوسیس، فلکسور دیژیتی مینیمی برویس.

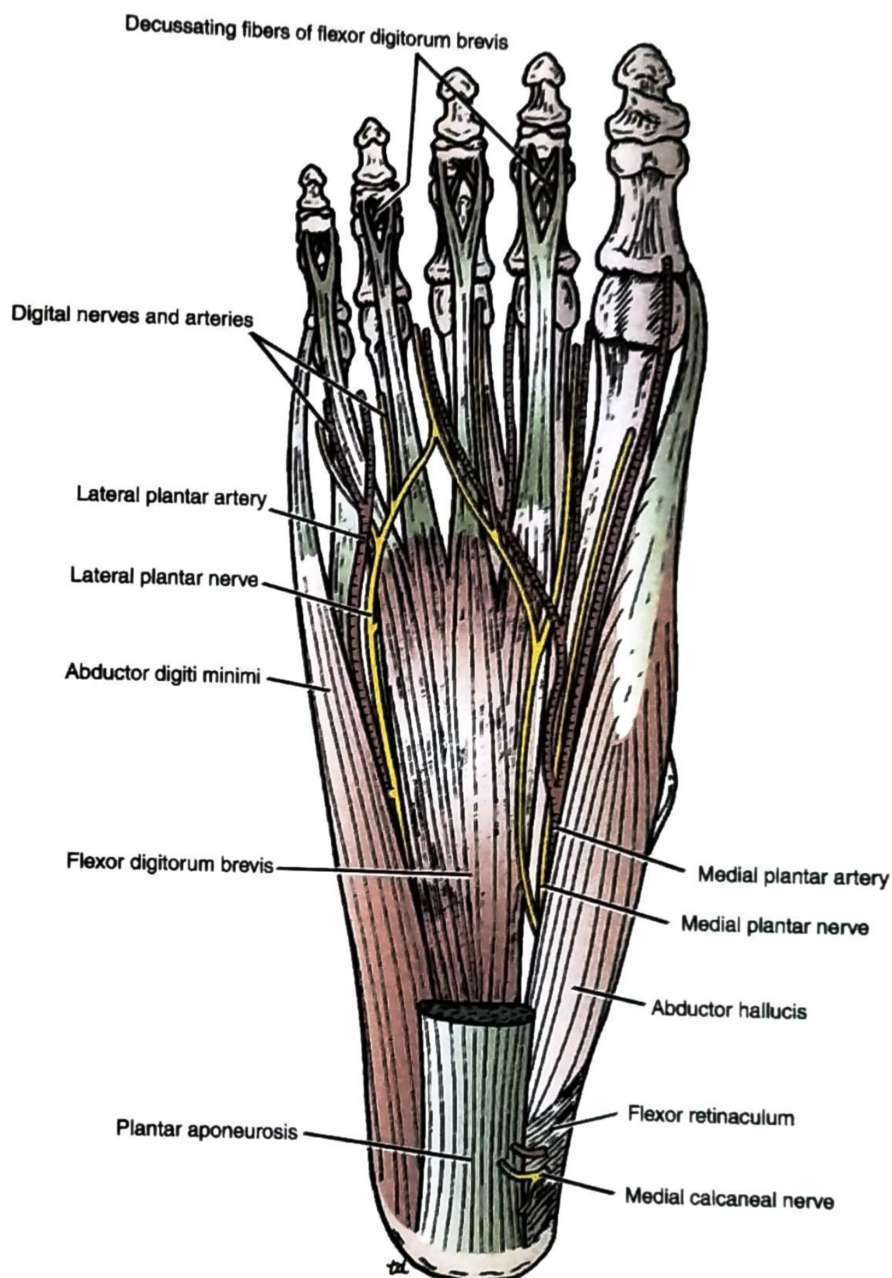


نکات بالینی

فاسئیت پلانتار[1]

فاسئیت پلانتار در پی ایستادن یا پیاده‌روی طولانی‌مدت ایجاد می‌شود. در این اختلال، درد و حساسیت به لمس کف پا روی می‌دهد. به نظر می‌رسد که علت آن، ضربات مکرر و خفیف می‌باشد. حملات تکراری این اختلال موجب استخوانی شدن اتصالات خلفی آپونوروز می‌گردد که به آن **خارکالکانئال**[2] می‌گویند.

1- plantar fasiitis 2- calcaneal spur



شکل ۴۹-۱۱ اولین لایه عضلات پلانتار پای راست. شریان‌ها و اعصاب پلانتار داخلی و خارجی نیز نشان داده شده است.

- **لایه چهارم:** عضلات بین استخوانی، تاندون پرونئوس لونگوس، تاندون تیبیالیس خلفی.

برخلاف عضلات کوچک دست، عضلات کف پا، اعمال ظریف چندانی ندارند و نقش اصلی آنها، حفظ قوس‌های پا می‌باشد. هرچند نام آنها، کنترل تک‌تک انگشتان را تداعی می‌کند، این عمل به ندرت در اغلب افراد دیده می‌شود.

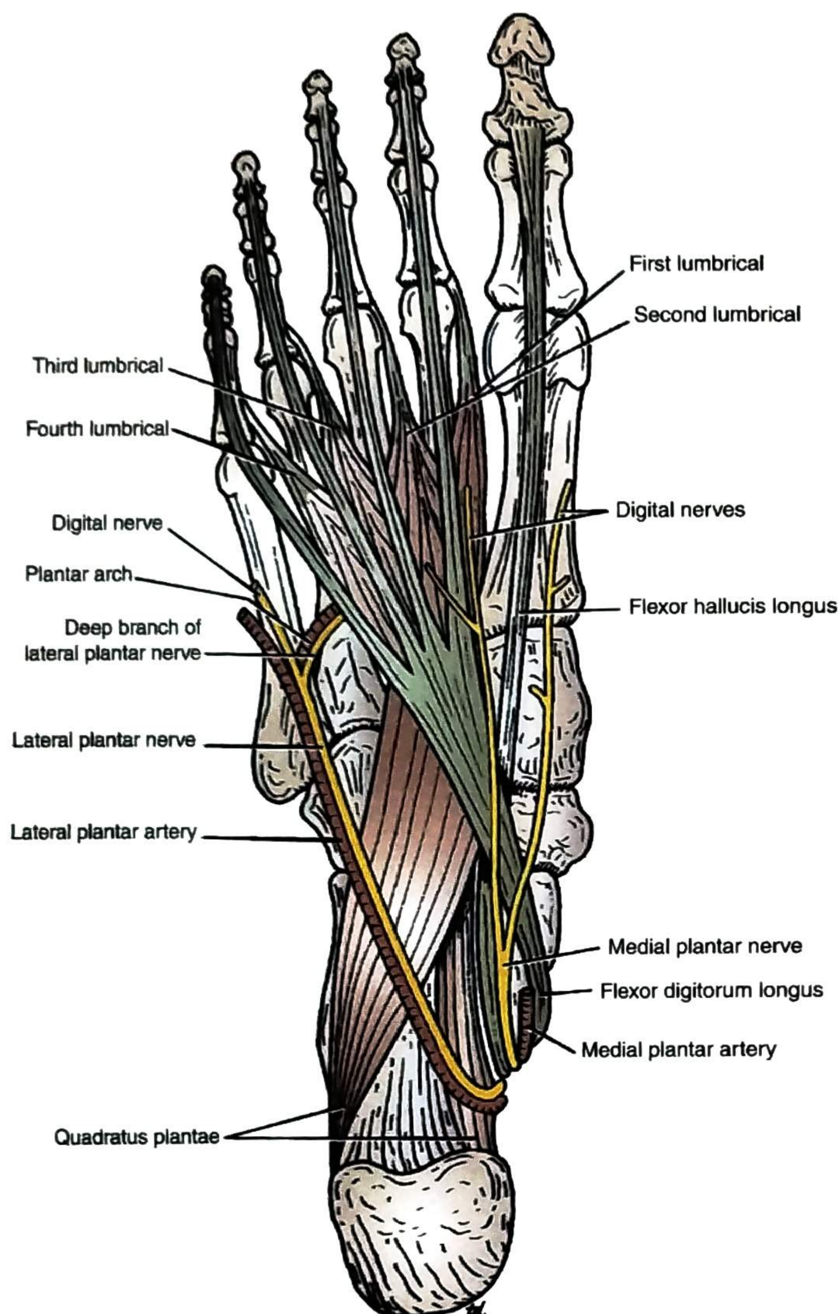
جزئیات عضلات کف پا در جدول ۸-۱۱ و شکل‌های ۴۹-۱۱ تا ۵۳-۱۱ ذکر شده است.

تاندون‌های بلند کف پا

چندین ماهیچه که از کمپارتمان‌های خلفی و خارجی ساق مبدأ می‌گیرند تاندون‌های بلندی را به سمت مقصدشان در کف پا می‌فرستند. الگوی عمومی مشابه سطح قدامی ساعد و دست است.

تاندون‌های فلکسور دیژیتوروم لونگوس

تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس با عبور از پشت قوزک داخلی

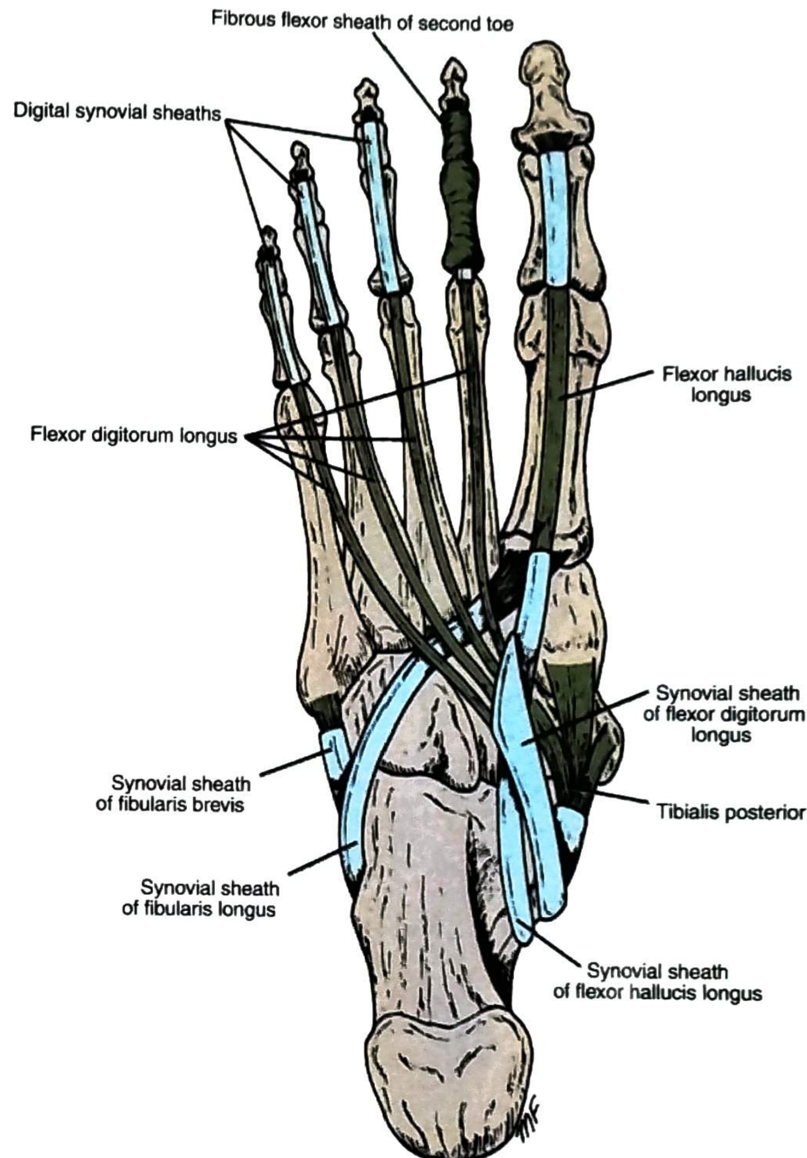


شکل ۵۰–۱۱ دومین لایه عضلات پلانتار پای راست. شریان‌ها و اعصاب پلانتار داخلی و خارجی نیز نشان داده شده است.

و زیر فلکسور رتیناکولوم، به کف پا وارد می‌شود (شکل‌های ۴۴B–۱۱ و ۵۰–۱۱). تاندون از عرض سطح داخلی سوستانتاکولوم تالی به طرف جلو می‌آید و سپس از روی تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس می‌گذرد که از آن یک استطاله قوی را دریافت می‌کند. در این جاست که عضله مربع کف پا به کنار خارجی آن متصل می‌شود. سپس تاندون به چهار تاندون تقسیم می‌شود که به جلو می‌آیند و مبدأ عضلات لومبریکال می‌گردند. پس از آن، تاندون‌ها به غلاف‌های لیفی چهار انگشت خارجی وارد می‌شوند (شکل ۴۸–۱۱). هر یک از آنها، تاندون مربوطهٔ فلکسور دیژیتوروم برویس را سوراخ می‌کند و به قاعده بند دیستال متصل می‌شود. باید یادآور شویم که نحوه اتصال، مشابه تاندون‌های فلکسور دیژیتوروم پروفوندوس در دست می‌باشد.

تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس

تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس (شکل‌های ۴۴B–۱۱ و ۵۰–۱۱) با عبور از پشت قوزک داخلی و زیر فلکسور رتیناکولوم، به کف پا وارد می‌شود. تاندون از زیر سوستانتاکولوم تالی به جلو می‌آید و در حین عبور از عمق تاندون فلکسور دیژیتوروم



شکل ۵۱-۱۱ غلاف‌های سینوویال تاندون‌ها که در کف پای راست مشاهده می‌شوند.

لونگوس، یک استطاله قوی به آن می‌دهد. سپس تاندون به غلاف لیفی شست وارد می‌شود و به قاعده بند دیستال متصل می‌گردد.

غلاف‌های لیفی فلکسور

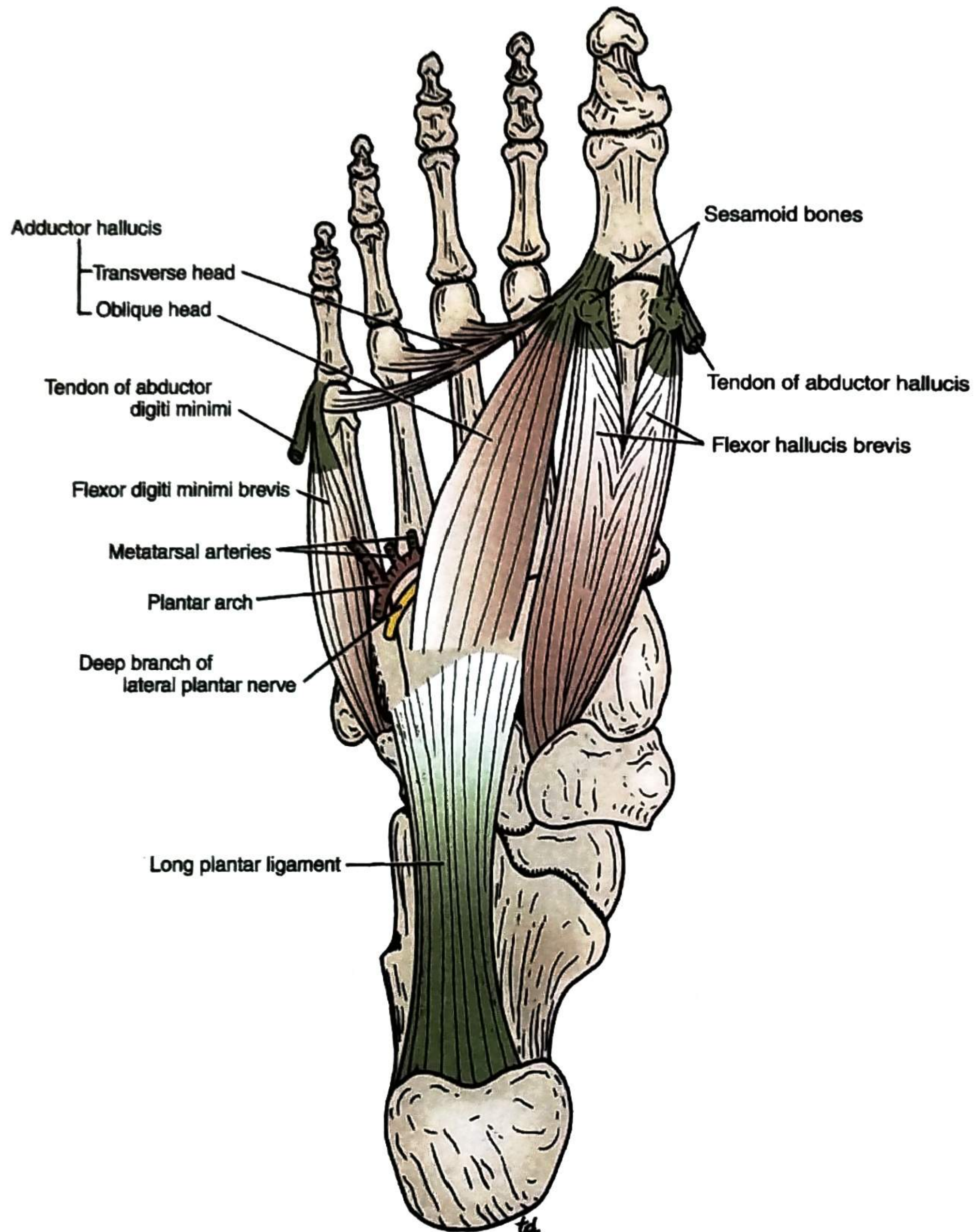
سطح تحتانی هر انگشت، از سر استخوان متاتارسال تا قاعده بند دیستال، یک غلاف لیفی قوی دارد که به طرفین بند انگشتان متصل می‌شود (شکل ۴۸-۱۱). نحوه قرارگیری این غلاف لیفی مشابه غلاف لیفی انگشتان دست است. غلاف توأم با سطح تحتانی بند انگشتان و مفاصل اینترفالانژیال، یک تونل بن‌بست را می‌سازد که تاندون‌های فلکسور انگشتان در آن قرار می‌گیرند (شکل ۵۱-۱۱).

غلاف‌های سینوویال فلکسور

تاندون‌های فلکسور هالوسیس لونگوس و فلکسور دیژیتوروم لونگوس (شکل‌های ۴۴B-۱۱ و ۵۱-۱۱) توسط یک غلاف سینوویال احاطه می‌شوند.

تاندون پرونئوس لونگوس

تاندون پرونئوس لونگوس (شکل ۵۳-۱۱) از پشت قوزک خارجی به پا وارد می‌شود. تاندون به صورت مایل از عرض کف پا می‌گذرد و به قاعده اولین استخوان متاتارسال و بخش مجاور آن از کونئیفورم داخلی متصل می‌شود. تاندون از سطح تحتانی استخوان کوبوئید عبور می‌کند و در حالی که توسط یک غلاف



شکل ۵۲-۱۱ سومین لایه از عضلات پلانتار پای راست شاخه عمقی عصب پلانتار خارجی و قوس شریانی پلانتار نیز نشان داده شده است.

سینوویال احاطه شده است توسط **رباط پلانتار دراز**[1] سر جای خود نگهداشته می‌شود (شکل ۵۱-۱۱).

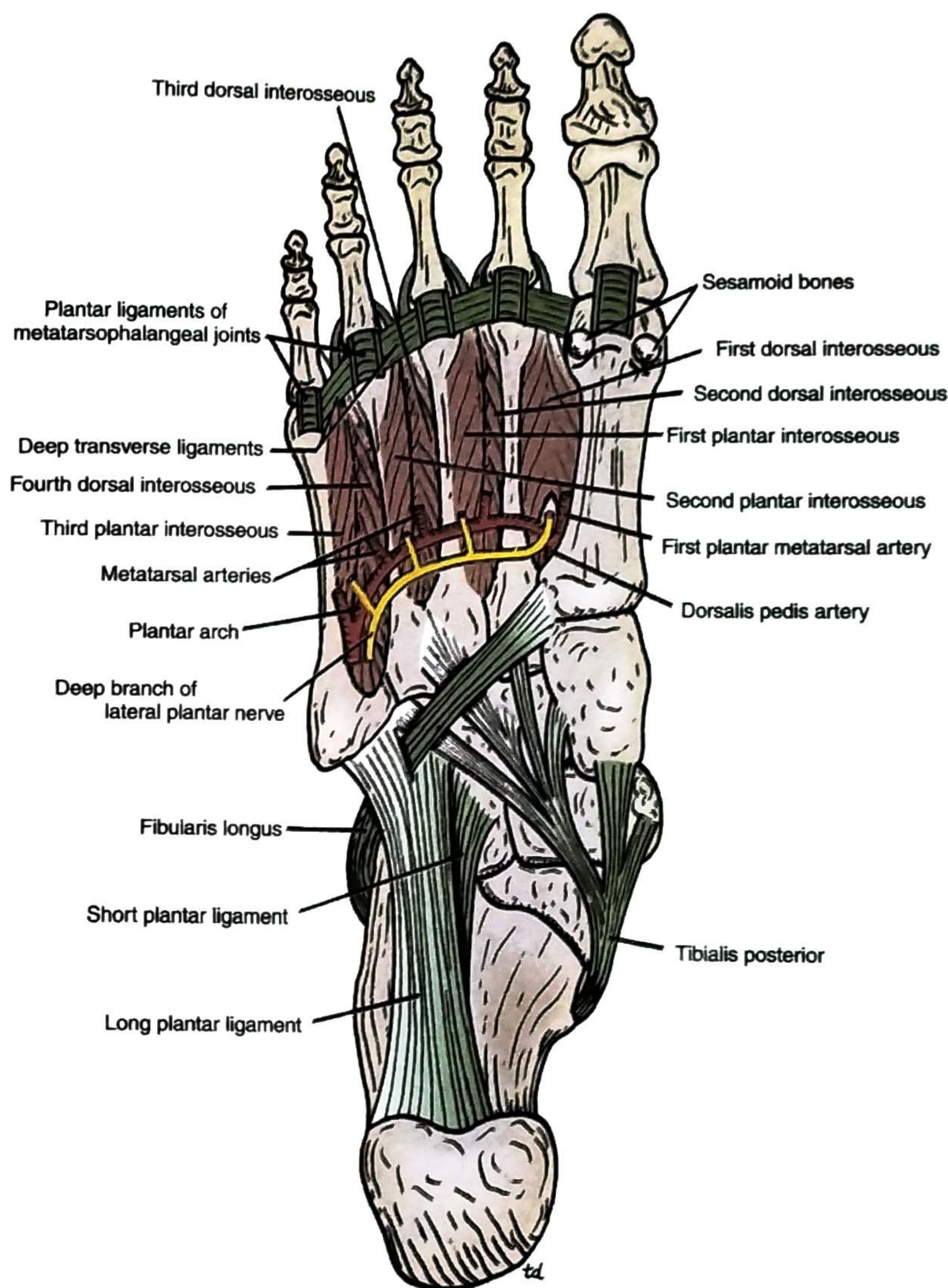
تاندون تیبیالیس خلفی

تاندون تیبیالیس خلفی (شکل ۵۳-۱۱) از پشت قوزک داخلی به پا وارد می‌شود. تاندون از زیر فلکسور رتیناکولوم می‌گذرد و از بالای سوستانتاکولوم تالی به پایین و جلو می‌آید و بخش اعظم آن به برجستگی ناویکولار متصل می‌شود. اِستطاله‌های تاندونی کوچک به کوبوئید، کونئیفورم‌ها و قاعده متاتارسال‌های دوم، سوم و چهارم متصل می‌شوند. این تاندون توسط یک غلاف سینوویال احاطه می‌شود (شکل ۵۱-۱۱).

شریان‌های کف پا

شریان تیبیال خلفی از خلف قوزک داخلی در عمق فلکسور رتیناکولوم گذشته و با تقسیم به **شاخه‌های پلانتار داخلی و خارجی** خاتمه می‌یابد (شکل ۳۷-۱۱ و ۴۴B-۱۱).

1- long plantar ligament



شکل ۵۳-۱۱ چهارمین لایه عضلات پلانتار پای راست. شاخه عمقی عصب پلانتار خارجی و قوس شریانی پلانتار نیز نشان داده شده است. به رباط‌های عرضی عمقی توجه کنید.

شریان پلانتار داخلی

شریان پلانتار داخلی شاخه انتهایی کوچکتر شریان تیبیال خلفی می‌باشد. این شریان در عمق فلکسور رتیناکولوم جدا می‌شود و در عمق عضله ابداکتور هالوسیس به جلو می‌آید (شکل ۴۴B-۱۱). این شریان با خون‌رسانی به سطح داخلی شست خاتمه می‌یابد (شکل ۴۹-۱۱). در طول مسیر آن، شاخه‌های متعدد عضلانی، جلدی و مفصلی جدا می‌شوند.

شریان پلانتار خارجی

شریان پلانتار خارجی شاخه انتهایی بزرگتر شریان تیبیال خلفی است. این شریان در عمق فلکسور رتیناکولوم جدا می‌شود و در عمق ابداکتور هالوسیس و فلکسور دیژیتوروم برویس، به جلو می‌آید (شکل‌های ۴۴B-۱۱، ۴۹-۱۱ و ۵۰-۱۱). شریان پس از رسیدن به قاعده پنجمین استخوان متاتارسال، به داخل متمایل می‌شود تا **قوس پلانتار** را بسازد (شکل‌های ۵۰-۱۱،

جدول ۸-۱۱ عضلات کف پا

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[1]	عمل
اولین لایه					
ابداکتور هالوسیس	برجستگی داخلی کالکانئوم و فلکسور رتیناکولوم	قاعده بند پروگزیمال شست	عصب پلانتار داخلی	S2,3	فلکسیون و ابدوکسیون شست؛ حمایت از قوس طولی داخلی
فلکسور دیژیتوروم برویس	تکمه داخلی کالکانئوم	چهار تاندون به طرفین بند میانی چهار انگشت خارجی؛ تاندون‌ها به‌وسیله تاندون‌های فلکسور دیژیتوروم لونگوس سوراخ‌می‌شوند.	عصب پلانتار داخلی	S2,3	فلکسیون چهار انگشت خارجی؛ حمایت از قوس‌های طولی داخلی و خارجی
ابداکتور دیژیتی مینیمی	تکمه‌های داخلی و خارجی کالکانئوم	قاعده بند پروگزیمال انگشت پنجم	عصب پلانتار خارجی	S2,3	فلکسیون و ابدوکسیون انگشت پنجم؛ حمایت از قوس طولی خارجی
دومین لایه					
مربع کف پا	سطح داخلی و خارجی کالکانئوم	تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس	عصب پلانتار خارجی	S2,3	به فلکسور دیژیتوروم لونگوس در فلکسیون چهار انگشت خارجی کمک می‌کند
لومبریکال‌ها (۴)	تاندون‌های فلکسور دیژیتوروم لونگوس	extensor expansion پشتی؛ قاعده بند پروگزیمال چهار انگشت خارجی	اولین لومبریکال: عصب پلانتار داخلی؛ بقیه: عصب پلانتار خارجی	S2,3	اکستانسیون انگشتان در مفاصل اینترفالانژیال
تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس	به جدول ۷-۱۱ مراجعه کنید				
تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس	به جدول ۷-۱۱ مراجعه کنید				
سومین لایه					
فلکسور هالوسیس برویس	کوبوئید، کونئیفورم خارجی، مقصد تیبیالیس خلفی	تاندون داخلی به سطح داخلی قاعده بند پروگزیمال شست؛ تاندون خارجی به سطح خارجی قاعده بند پروگزیمال شست	عصب پلانتار داخلی	S2,3	فلکسیون مفصل متاتارسوفالانژیال شست؛ تقویت قوس طولی داخلی
اداکتور هالوسیس	سر مایل از قاعده دومین، سومین و چهارمین استخوان متاتارسال؛ سر عرضی از رباط‌های پلانتار	سطح خارجی قاعده بند پروگزیمال شست	شاخه عمقی عصب پلانتار خارجی	S2,3	فلکسیون مفصل متاتارسوفالانژیال شست؛ استخوان‌های متاتارسال را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد

جدول ۸-۱۱ عضلات کف پا (ادامه)

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی[1]	عمل
فلکسور کوتاه دیژیتی مینیمی	قاعده پنجمین استخوان متاتارسال	سطح خارجی قاعده بند پروگزیمال دیژیتی مینیمی	عصب پلانتار خارجی	S2,3	فلکسیون مفصل متاتارسوفالانژیال دیژیتی مینیمی
چهارمین لایه					
بین‌استخوانی‌های دورسال (۴)	سطوح مجاور استخوان‌های متاتارسال	قاعده بند پروگزیمال؛ اولی به سطح داخلی انگشت دوم؛ بقیه به سطوح خارجی انگشتان دوم، سوم و چهارم، علاوه براین، به extensor expansion پشتی	عصب پلانتار خارجی	S2,3	ابدوکسیون انگشتان؛ فلکسیون مفاصل متاتارسوفالانژیال و اکستانسیون مفاصل اینترفالانژیال
پلانتار (۳)	سطوح تحتانی سومین، چهارمین و پنجمین استخوان متاتارسال	سطح داخلی قاعده بند پروگزیمال سه انگشت خارجی	عصب پلانتار خارجی	S2,3	ادوکسیون انگشتان؛ فلکسیون مفاصل متاتارسوفالانژیال و اکستانسیون مفاصل اینترفالانژیال
تاندون پرونئوس لونگوس	به جدول ۶-۱۱ مراجعه کنید				
تاندون تیبیالیس خلفی	به جدول ۷-۱۱ مراجعه کنید				

۱ـ ریشه عصبی غالب به صورت پررنگ نشان داده شده است.

۵۲-۱۱ و ۵۳-۱۱) و در انتهای پروگزیمال اولین فضای اینترمتاتارسال، به شریان **پلانتار عمقی** که شاخه‌ای از دورسالیس پدیس می‌باشد می‌پیوندد (شکل‌های ۵۴-۱۱ و ۵۳-۱۱). در طول مسیر آن، شاخه‌های متعدد عضلانی، جلدی و مفصلی جدا می‌شوند. شریان‌های انگشتی پلانتار از قوس پلانتار به طرف انگشتان می‌روند.

وریدهای کف پا

وریدهای پلانتار داخلی و **خارجی**، شریان‌های همنام خود را همراهی می‌کنند و در پشت قوزک داخلی به هم می‌پیوندند تا وریدهای همراه شریان تیبیال خلفی را تشکیل دهند.

اعصاب کف پا

عصب تیبیال از پشت قوزک داخلی، در عمق فلکسور ریتناکولوم عبور می‌کند و با تقسیم شدن به شاخه‌های **پلانتار داخلی** و **خارجی** خاتمه می‌یابد (شکل‌های ۲۰-۱۱ و ۳۷-۱۱ و ۴۴B-۱۱).

عصب پلانتار داخلی

عصب پلانتار داخلی یکی از شاخه‌های انتهایی عصب تیبیال است (شکل ۲۰-۱۱). عصب در زیر فلکسور رتیناکولوم جدا می‌شود (شکل ۳۷-۱۱) و در عمق ابداکتور **هالوسیس همراه** با شریان پلانتار داخلی به جلو می‌آید (شکل‌های ۵۰-۱۱ و ۴۹-۱۱). عصب در فاصله بین ابداکتور هالوسیس و فلکسور دیژیتوروم برویس قرار می‌گیرد.

شاخه‌ها

- **شاخه‌های عضلانی** به ابداکتور هالوسیس، فلکسور دیژیتوروم برویس، فلکسور هالوسیس برویس و اولین عضله لومبریکال (شکل ۲۰-۱۱).
- **شاخه‌های جلدی: اعصاب انگشتی پلانتار** که به طرفین ۳/۵ انگشت داخلی می‌روند (شکل ۴۸-۱۱). این اعصاب تا پشت انگشتان امتداد می‌یابند و به نوک انگشتان و بستر ناخنها عصب‌دهی می‌کنند.

عصب پلانتار داخلی را با نحوه توزیع عصب مدین در کف دست مقایسه کنید.

عصب پلانتار خارجی

عصب پلانتار خارجی یکی از شاخه‌های انتهایی عصب تیبیال است (شکل ۲۰-۱۱). عصب در زیر فلکسور رتیناکولوم جدا می‌شود (شکل ۳۷-۱۱) و در عمق ابداکتور هالوسیس و فلکسور دیژیتوروم برویس همراه با شریان پلانتار خارجی به‌جلو می‌آید (شکل ۵۰-۱۱). عصب پس از رسیدن به قاعده پنجمین استخوان متاتارسال، به دو شاخه **سطحی** و **عمقی** تقسیم می‌شود.

شاخه‌ها

- **از تنه اصلی** شاخه‌های عضلانی به مربع کف پا و ابداکتور دیژیتی مینیمی؛ شاخه‌های جلدی به پوست بخش خارجی کف پا.
- **از شاخه انتهایی سطحی** شاخه‌های عضلانی به فلکسور دیژیتی می‌نیمی و عضلات بین استخوانی چهارمین فضای اینترمتاتارسال. **شاخه‌های انگشتی پلانتار** به طرفین ۱/۵ انگشت خارجی می‌روند. اعصاب به پشت انگشتان امتداد می‌یابند و به نوک انگشتان و بستر ناخنها عصب‌دهی می‌کنند.
- **از شاخه انتهایی عمقی** (شکل ۵۳-۱۱). این شاخه همراه با شریان پلانتار خارجی به داخل متمایل شده و به اداکتور هالوسیس؛ لومبریکال‌های دوم، سوم و چهارم؛ و تمام بین استخوانی‌ها به جز عضلات بین استخوانی چهارمین فضای اینترمتاتارسال عصب‌دهی می‌کند (به مبحث شاخه سطحی در بالا مراجعه کنید).

عصب پلانتار خارجی را با نحوه توزیع عصب اولنار در کف دست مقایسه کنید.

پشت پا

پوست پشت پا نازک و مودار است و آزادانه بر روی تاندون‌ها و استخوان‌های زیرین حرکت می‌کند.

اعصاب جلدی

عصب‌دهی حسی به پوست پشت پا (شکل‌های ۱۲-۱۱، ۱۳-۱۱، ۱۹-۱۱ و ۳۱-۱۱) توسط عصب پرونئال سطحی انجام می‌گیرد و اعصاب پرونئال عمقی، صافنوس و سورال به آن کمک می‌کنند.

- **عصب فیبولار سطحی (پرونئال)** از بین عضلات پرونئوس برویس و اکستنسور دیژیتوروم لونگوس در بخش تحتانی ساق ظاهر می‌شود. در اینجا، عصب به دو شاخه **جلدی داخلی** و **خارجی** تقسیم می‌شود که به پوست پشت پا؛ سطح داخلی شست؛ و بخش‌های مجاور هم از انگشتان دوم، سوم، چهارم و پنجم می‌روند.
- **عصب پرونئال عمقی** به پوست بخش‌های مجاور هم از شست و انگشت دوم می‌رود.
- **عصب صافنوس** بر روی پشت پا از جلوی قوزک داخلی عبور می‌کند و به پوست سطح داخلی پا تا سر اولین استخوان متاتارسال عصب‌دهی می‌کند.
- **عصب سورال** از پشت قوزک خارجی به پا وارد می‌شود و به پوست کنار خارجی پا و سطح خارجی دیژیتی مینیمی عصب‌دهی می‌کند.
- بستر ناخن‌ها و پوست روی سطح پشتی بند انتهایی انگشتان توسط اعصاب **پلانتار داخلی** و **خارجی** حس‌دهی می‌شوند (به مطالب قبل مراجعه کنید).

قوس (یا شبکه) وریدی دورسال

قسمت اعظم خون کل پا از طریق وریدهای دیژیتال و ارتباطی کف پا، که از فضاهای بین استخوانی عبور می‌کنند، به قوس وریدی دورسال تخلیه می‌شوند.

قوس وریدی دورسال در بافت زیرجلدی روی سر استخوان‌های متاتارسال قرار دارد و در سمت داخل به ورید صافنوس بزرگ و در سمت خارج به ورید صافنوس کوچک تخلیه می‌شود (شکل‌های ۲۲-۱۱، ۴۱-۱۱، ۴۲-۱۱ و ۴۷-۱۱). **ورید صافنوس بزرگ** با عبور از جلوی قوزک داخلی از پشت پا خارج شده و به ساق وارد می‌شود. **ورید صافنوس کوچک** از پشت قوزک خارجی به ساق وارد می‌شود.

عضلات پشت پا

اکستنسور دیژیتوروم برویس این عضله در شکل‌های ۳۹-۱۱، ۴۲-۱۱ و ۵۴-۱۱ دیده می‌شود و شرح آن در جدول ۹-۱۱ آمده است. عضله یک تاندون بلند را به انگشت شست (اکستنسورهالوسیس کوتاه) می‌فرستند. اما به انگشت کوچک نه.

نحوه اتصال تاندون‌های اکستنسور دراز

تاندون اکستنسور دیژیتوروم لونگوس از زیر اکستنسور رتیناکولوم فوقانی و از درون اکستنسور رتیناکولوم تحتانی همراه با عضله پرونئوس ترتیوس عبور می‌کند (شکل ۵۴-۱۱). تاندون به چهار بخش تقسیم می‌شود که بر روی سطح پشت پا از هم دور می‌شوند و به طرف چهار انگشت خارجی می‌روند. به کنار خارجی هر یک از این تاندون‌ها، یک تاندون اکستنسور دیژیتوروم برویس در مقابل مفاصل متاتارسوفالانژیال دوم، سوم و چهارم ملحق می‌گردد.

تاندون اکستنسور در سطح دورسال هر انگشت، به پهن‌شدگی فاسیایی موسوم به **extensor expansion** متصل می‌شود. **extensor expansion** در نزدیکی مفصل اینترفالانژیال پروگزیمال، به سه بخش تقسیم می‌شود: یک بخش مرکزی که به قاعده بند میانی متصل می‌شود و دو بخش خارجی که متقارب شده و به قاعده بند دیستال متصل می‌شوند.

تاندون عضلات لومبریکال و بین استخوانی (همانند انگشتان دست) به پهن‌شدگی دورسال متصل می‌شوند.

غلاف سینوویال تاندون اکستنسور دیژیتوروم لونگوس

تاندون‌های اکستنسور دیژیتوروم لونگوس و پرونئوس ترتیوس هنگام عبور از زیر اکستنسور رتیناکولوم‌ها توسط یک غلاف سینوویال مشترک احاطه می‌شوند (شکل ۵۴-۱۱). این غلاف در سمت پروگزیمال، به فاصله کوتاهی تا بالای قوزک‌ها و در سمت دیستال، تا سطح قاعده پنجمین استخوان متاتارسال امتداد می‌یابد.

شریان‌دهی به پشت پا

شریان دورسالیس پدیس در جلوی مفصل مچ پا در ادامه شریان تیبیال قدامی آغاز می‌شود (شکل‌های ۲۹-۱۱، ۳۹-۱۱، ۴۰-۱۱ و ۵۴-۱۱). این شریان از بین دو سر اولین عضله بین‌استخوانی دورسال پایین می‌آید و به سمت کف پا می‌رود. در اینجا به شریان پلانتار خارجی می‌پیوندد تا **قوس پلانتار** را کامل کند (شکل ۵۳-۱۱). موقعیت شریان سطحی بوده و اکستنسور رتیناکولوم تحتانی و اولین تاندون اکستنسور دیژیتوروم برویس از روی آن عبور می‌کند (شکل ۵۴-۱۱). در سمت خارجی آن، بخش انتهایی عصب پرونئال عمقی و تاندون‌های اکستنسور دیژیتوروم لونگوس قرار دارند. در سمت داخلی آن، تاندون اکستنسور هالوسیس لونگوس قرار دارد. **نبض آن را به آسانی می‌توان لمس کرد.**

شاخه‌ها

- **شریان تارسال خارجی** که از روی پا دقیقاً در زیر مفصل مچ پا عبور می‌کند (شکل ۵۴-۱۱).
- **شریان قوسی**[1] که از عمق تاندون‌های اکستنسور در برابر قاعده استخوان‌های متاتارسال به طرف خارج می‌رود (شکل ۵۴-۱۱). شاخه‌های متاتارسال آن به انگشتان می‌روند.
- **اولین شریان متاتارسال دورسال** که به هر دو سمت شست می‌رود.
- **شریان پلانتار عمقی**، این شاخه انتهایی شریال دورسالیس پدیس از مابین دو سر اولین ماهیچه بین استخوانی دورسال به کف پا می‌رود و با انتهای **شریان پلانتار خارجی** آناستوموز می‌دهد تا **قوس شریانی پلانتار** را کامل کند.

عصب‌دهی به پشت پا

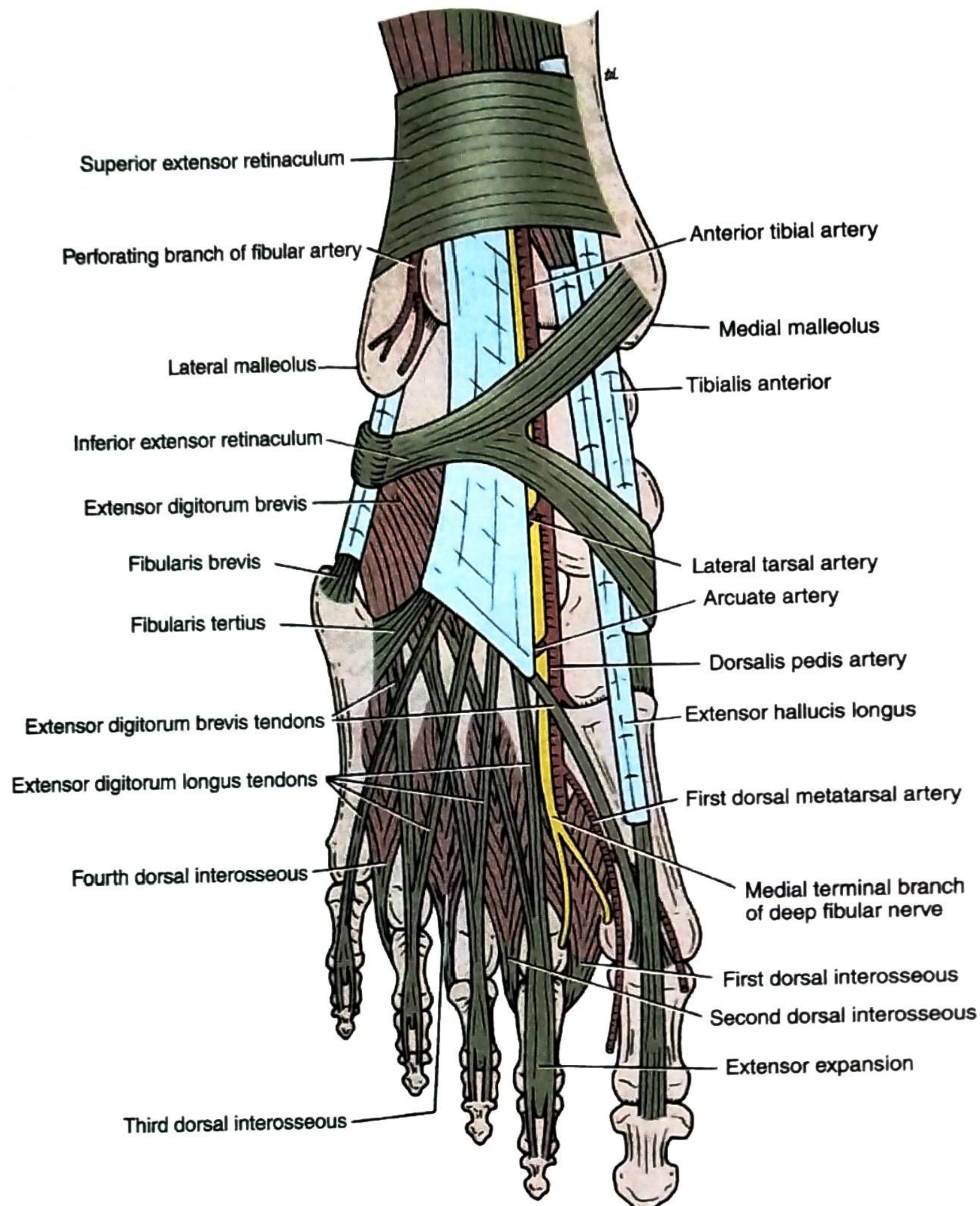
عصب پرونئال عمقی با عبور از عمق اکستنسور رتیناکولوم‌ها در سمت خارج شریان دورسالیس پدیس، به پشت پا وارد می‌شود (شکل‌های ۱۹-۱۱، ۳۹-۱۱، ۴۰-۱۱ و ۵۴-۱۱). این عصب به دو شاخه انتهایی داخلی و خارجی تقسیم می‌شود. شاخه داخلی به پوست بخش‌های مجاور هم از انگشت شست و انگشت دوم می‌رود (شکل ۵۴-۱۱). شاخه خارجی به عضله اکستنسور دیژیتوروم برویس می‌رود.

هر دو شاخه انتهایی، شاخه‌های مفصلی به مفاصل پا می‌فرستند.

مفاصل

مفاصل اصلی در اندام تحتانی شامل هیپ، **زانو** و **مچ پا** می‌باشند. بعلاوه مفاصل متعددی نیز در پا وجود دارند. مفاصل تارسال

1- arcuate artery



شکل ۵۴-۱۱ عناصر واقع در سطح دورسال پای راست.

جدول ۹-۱۱ عضلات پشت پا.

عضله	مبدأ	انتها	عصب	ریشه‌های عصبی	عملکرد
اکستنسور دیژیتوروم برویس	بخش قدامی سطح بالایی کالکانئوم و اکستنسور رتیناکولوم تحتانی	به وسیله چهار تاندون به بند پروگزیمال شست پا و تاندون‌های اکستنسور بلند انگشتان دوم، سوم و چهارم	عصب پرونئال عمقی	S1 ،S2	اکستانسیون انگشتان

استخوان‌های تارسال را جفت می‌کند، مفاصل تارسومتاتارسال اجزاء تارسال را به استخوان‌های متاتارسال متصل می‌کند، مفاصل اینترمتاتارسال استخوان‌های متاتارسال را به هم متصل می‌کند، مفاصل متاتارسوفالنژیال متاتارس‌ها را با فالانژهای پروگزیمال پیوند می‌دهد و مفاصل اینترفالنژیال مابین فالانژها حضور دارند. مفاصل ساکروایلیاک و سمفیزپوبیس مفاصل لگنی هستند (فصل ۸).

مفصل هیپ

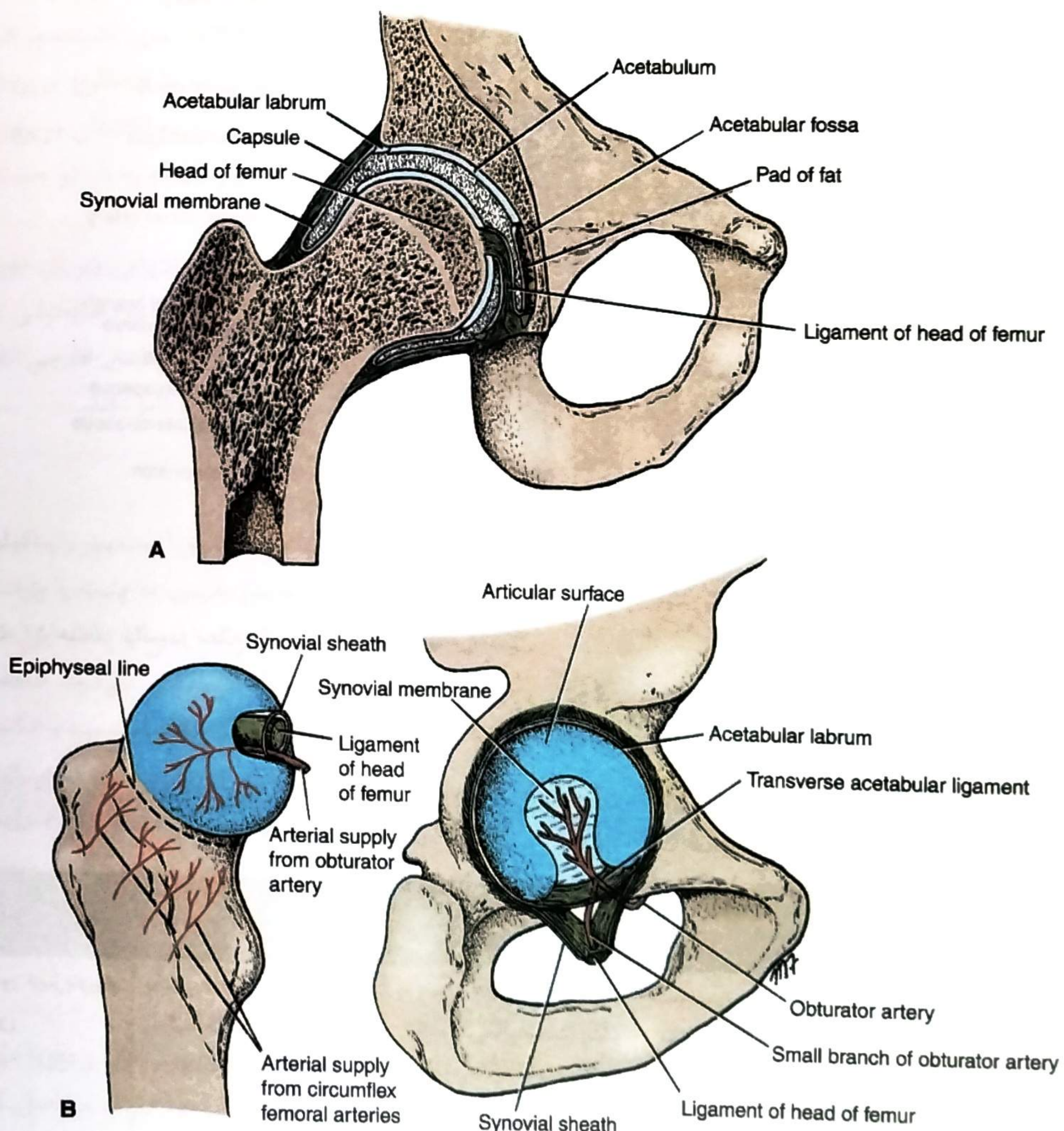
مفصل هیپ بین **سر نیمکره‌ای استخوان ران** و **استابولوم** فنجانی‌شکل استخوان‌هیپ تشکیل‌می‌گردد (شکل ۵۵-۱۱).

سطح مفصلی استابولوم به شکل نعل اسب است و در قسمت پایین ناقص می‌باشد که به آن **بریدگی استابولار** می‌گویند. عمق حفره استابولوم به واسطه وجود یک لبه لیفی ـ **غضروفی** موسوم به **لابروم استابولار** افزایش می‌یابد. لابروم از عرض بریدگی استابولار عبور می‌کند و در اینجا به آن **رباط استابولار عرضی** می‌گویند.

سطوح مفصلی را غضروف هیالن می‌پوشاند.

نوع

مفصل هیپ یک مفصل سینوویال گوی و کاسه‌ای است.



شکل ۵۵-۱۱ مقطع کورونال از مفصل هیپ راست **(A)** و سطوح مفصلی از مفصل هیپ راست و تغذیه شریانی سر استخوان فمور **(B)**.

کپسول

کپسول، مفصل را دربرمی‌گیرد و در داخل به لابروم استابولار متصل می‌شود (شکل ۵۵-۱۱). کپسول در خارج، به خط اینترتروکانتریک استخوان ران (در جلو) و وسط سطح خلفی گردن استخوان (در عقب) متصل می‌شود. در محل اتصال کپسول به‌خط اینترتروکانتریک در جلو، برخی از الیاف کپسول، همراه با عروق خونی، به بالا در طول‌گردن منطعف می‌شوند و نوارهایی به نام **رتیناکولوم‌ها** را ایجاد می‌کنند. این عروق، خون‌رسانی به سروگردن استخوان‌ران را برعهده دارند.

رباط‌ها

رباط ایلیوفمورال یک رباط قوی و به شکل Y معکوس می‌باشد (شکل ۵۶-۱۱). قاعده آن به خار خاصره‌ای قدامی تحتانی در بالا متصل می‌شود. در پایین، دو بازوی Y به بخش فوقانی و تحتانی خط اینترتروکانتریک استخوان ران متصل می‌شوند. این رباط قوی، از اکستانسیون بیش از حد در هنگام ایستادن جلوگیری می‌کند.

رباط پوبوفمورال سه‌گوش می‌باشد (شکل ۵۶A-۱۱). قاعده این رباط به شاخ فوقانی پوبیس و رأس آن در پایین به بخش تحتانی خط اینترتروکانتریک متصل می‌شود. این رباط، میزان اکستانسیون و ابدوکسیون را محدود می‌کند.

رباط ایسکیوفمورال به شکل فنر بوده و به تنه ایسکیوم در مجاورت لبه استابولار متصل می‌شود (شکل ۵۶B-۱۱). الیاف آن به طرف بالا و خارج رفته و به تروکانتر بزرگ متصل می‌شوند. این رباط، میزان اکستانسیون را محدود می‌کند.

رباط استابولار عرضی، هنگام عبور لابروم استابولار از عرض بریدگی استابولار تشکیل می‌شود (شکل ۵۵B-۱۱). این رباط، بریدگی را به مجرایی برای ورود عروق خونی و اعصاب به مفصل تبدیل می‌کند.

رباط سر استخوان ران، تخت و سه‌گوش است (شکل ۵۵-۱۱). این رباط در رأس خود به حفره سر استخوان ران و در قاعده خود به رباط عرضی و لبه‌های بریدگی استابولار متصل می‌شود. این رباط در داخل مفصل قرار می‌گیرد و غشاء سینوویال، غلافی به دور آن می‌سازد.

غشاء سینوویال

این غشا کپسول را مفروش می‌کند و به لبه‌های سطوح مفصلی متصل می‌شود (شکل ۵۵-۱۱). این غشا بخشی از گردن استخوان ران را می‌پوشاند که در داخل کپسول قرار دارد. غشاء سینوویال، غلافی به دور رباط سر استخوان ران می‌سازد و توده چربی موجود در حفره استابولار را می‌پوشاند. کیسه‌ای از غشاء سینوویال، اغلب از طریق شکافی در دیواره قدامی کپسول، بین رباط‌های پوبوفمورال و ایلیوفمورال بیرون می‌زند و **بورس پسوآس** را در عمق تاندون پسوآس تشکیل می‌دهد (شکل‌های ۵۶-۱۱ و ۵۷-۱۱).

تغذیه خونی

شریان‌های ذیل مسئول خون‌دهی مفصل هیپ هستند (شکل ۵۵B-۱۱):

- **شاخه‌های رتیناکولار** از شریان‌های گردشی رانی داخلی و خارجی.
- **شریان به سر فمور** (شاخه استابولار شریان ابتوراتور)

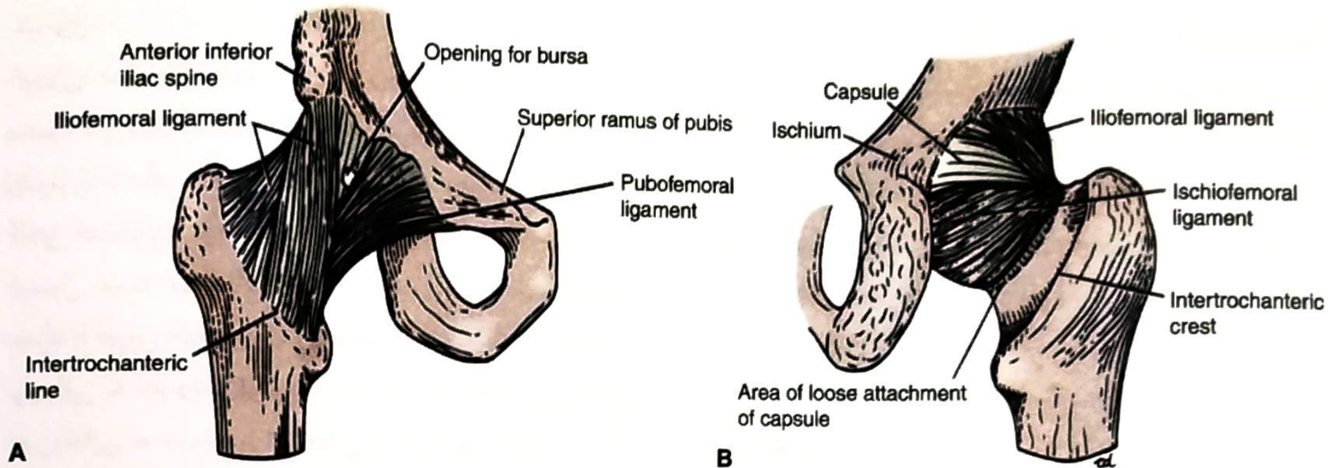
شریان‌های رتیناکولار، به ویژه آنهایی که از شریان چرخشی رانی داخلی می‌آیند، تغذیه کننده اصلی سر و گردن فمور و مفصل هیپ هستند. شاخه‌ای از شریان ابتوراتور که به سر فمور می‌رود اندازه‌های متعددی دارد. این شریان از رباط سر فمور عبور کرده و سر فمور را خونرسانی می‌کند. این شریان ممکن است با شریان‌های رتیناکولار آناستوموز بدهد.

عصب‌دهی

اعصاب رانی، اوبتوراتور و سیاتیک و عصب عضله مربع رانی به ناحیه عصب‌دهی می‌کنند.

حرکات

دامنه حرکتی مفصل هیپ وسیع است. قدرت مفصل عمدتاً به شکل استخوان‌های شرکت‌کننده در مفصل و رباط‌های قوی بستگی دارد. هنگامی که زانو در وضعیت فلکسیون قرار دارد، فلکسیون هیپ به واسطه تماس سطح قدامی ران با دیواره قدامی شکم محدود می‌شود. هنگامی که زانو در وضعیت اکستانسیون قرار دارد، فلکسیون هیپ به واسطه کشش عضلات گروه هامسترینگ محدود می‌شود. اکستانسیون هیپ (یعنی برگشت ران از وضعیت فلکسیون به وضعیت آناتومیک) به واسطه کشش رباط‌های ایلیوفمورال، پوبوفمورال و ایسکیوفمورال محدود می‌شود. ابدوکسیون به واسطه کشش رباط پوبوفمورال و ادوکسیون به واسطه تماس با اندام مقابل و کشش رباط سر استخوان ران محدود می‌شود. روتاسیون خارجی



شکل ۵۶-۱۱ نمای قدامی (A) و خلفی (B) مفصل هیپ راست.

Ligament of femoral head
Synovial pad of fat
Gluteus medius
Synovial membrane
Anterior superior iliac spine
Gluteus minimus
Capsule
Tensor fasciae latae
Lateral cutaneous nerve of thigh
Gluteus maximus
Rectus femoris
Sartorius
Piriformis
Bursa
Gemellus superior
Iliopsoas
Obturator internus
Femoral nerve
Gemellus inferior
Femoral artery
Femoral vein
Pectineus
Sciatic nerve
Medial circumflex femoral artery
Obturator nerve
Anterior division
Posterior division
Quadratus femoris
Adductor longus
Adductor brevis
Hamstrings
Gracilis
Ischium
Obturator externus
Adductor magnus
Root of scrotum
Posterior
Anterior

شکل ۵۷-۱۱ ساختارهای اطراف مفصل هیپ راست.

به واسطه کشش رباط‌های ایلیوفمورال و پوبوفمورال و روتاسیون داخلی به واسطه رباط ایسکیوفمورال محدود می‌شود. حرکات زیر امکان‌پذیر هستند:

- **فلکسیون** که توسط عضلات ایلیوپسوآس، راست رانی و سارتوریوس و همچنین عضلات اداکتور انجام می‌شود.
- **اکستانسیون** (برگشت ران از وضعیت فلکسیون به وضعیت آناتومیک) که توسط عضلات گلوتئوس ماگزیموس و همسترینگ انجام می‌شود.
- **ابدوکسیون** که توسط عضلات گلوتئوس مدیوس و مینیموس و کمک عضلات سارتوریوس، تنسور فاسیا لاتا و پیریفورمیس انجام می‌شود.
- **ادوکسیون** که توسط عضلات اداکتور لونگوس و برویس و الیاف اداکتور عضله اداکتور ماگنوس انجام می‌شود. عضلات پکتینئوس و گراسیلیس به آنها کمک می‌کنند.
- **روتاسیون خارجی** که توسط عضلات پیریفورمیس، اوبتوراتور داخلی و خارجی، ژملوس‌های فوقانی و تحتانی، و مربع رانی انجام می‌شود و عضله گلوتئوس ماگزیموس به آنها کمک می‌کند.
- **روتاسیون داخلی** که توسط الیاف‌قدامی عضلات گلوتئوس مدیوس و مینیموس و تنسور فاسیا لاتا انجام می‌شود.
- **circumduction** که ترکیبی از حرکات فوق‌الذکر است.

عضلات گروه اکستنسور قویتر از گروه فلکسور و روتاتورهای خارجی قویتر از روتاتورهای داخلی هستند.

مجاورات مهم

- **در جلو:** عضلات ایلیوپسوآس، پکتینئوس و راست رانی. عضلات ایلیوپسوآس و پکتینئوس، عروق و عصب رانی را از مفصل جدا می‌کنند (شکل ۵۷-۱۱).
- **در عقب:** عضلات اوبتوراتور داخلی، ژملوس‌ها و مربع رانی، مفصل را از عصب سیاتیک جدا می‌کنند.
- **در بالا:** عضلات پیریفورمیس و گلوتئوس مدیوس.
- **در پایین:** تاندون اوبتوراتور خارجی.



نکات بالینی

درد راجعه از مفصل هیپ

عصب رانی نه تنها به مفصل هیپ عصب می‌رساند بلکه از طریق اعصاب جلدی داخلی و میانی ران نیز به پوست قدام و قسمت داخلی ران عصب می‌رساند. بنابراین ارجاع درد مفصل لگن به قدام و قسمت داخلی ران تعجب‌آور نخواهد بود. شاخه خلفی عصب اوبتوراتور به مفاصل لگن و زانو عصب‌رسانی می‌کند. این حقیقت توضیح می‌دهد که چراگاهی بیماری‌های مفصل لگن با درد در مفصل زانو تظاهر می‌یابند.

دررفتگی مادرزادی مفصل هیپ

ثبات مفصل هیپ به شکل گوی و کاسه سطوح مفصلی و رباط‌های قوی آن بستگی دارد. در دررفتگی مادرزادی هیپ لبه فوقانی استابولوم به میزان کافی رشد نکرده است و سر استخوان ران که جایگاه باثباتی برای قرار گرفتن در آن ندارد، از استابولوم بیرون می‌زند و بر روی سطح گلوتئال ایلیوم قرار می‌گیرد.

دررفتگی تروماتیک هیپ

دررفتگی تروماتیک هیپ به دلیل قدرت این مفصل نادر است؛ علت آن معمولاً سوانح رانندگی می‌باشد. با این حال، چنین اختلالی معمولاً در وضعیت فلکسیون و ادوکسیون مفصل ایجاد می‌شود. دررفتگی خلفی سر استخوان ران روی می‌دهد؛ سر استخوان از استابولوم خارج‌شده و برروی سطح گلوتئال ایلیوم قرار می‌گیرد (**دررفتگی خلفی**). به دلیل مجاورت نزدیک عصب سیاتیک با سطح خلفی مفصل، زمینه برای آسیب عصب در دررفتگی خلفی فراهم است.

ثبات مفصل هیپ و علامت ترندلنبرگ[1]

ثبات مفصل هیپ زمانی که فرد بر روی یک پا می‌ایستد و پای مقابل از سطح زمین جدا می‌شود، به سه عامل بستگی دارد:

- عضلات گلوتئوس مدیوس و مینیموس باید کارکرد طبیعی داشته باشند.
- سر استخوان ران باید در جای طبیعی خود در داخل

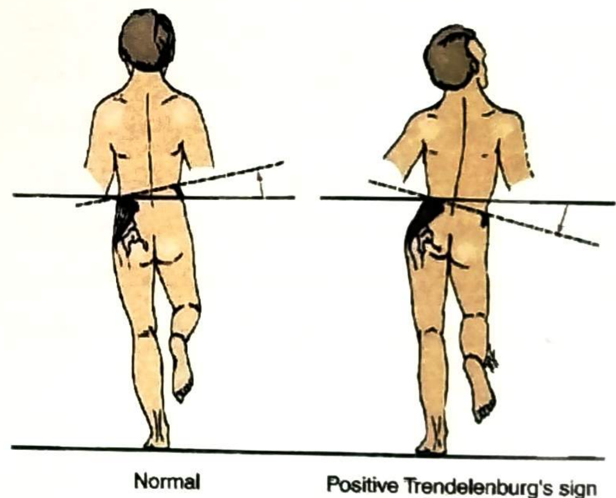
1- Trendelenburg's sign

استابولوم قرار گرفته باشد.

- گردن استخوان ران باید سالم باشد و زاویه آن با تنه استخوان ران طبیعی باشد.

اگر هر یک از عوامل فوق وجود نداشته باشد، لگن در سمت حمایت نشدهٔ مقابل به طرف پایین خواهد لغزید. در این حالت گفته می‌شود که **علامت ترندلنبرگ** مثبت است (شکل ۵۸-۱۱).

در شرایط طبیعی، در هنگام راه رفتن، عضلات گلوتئوس مدیوس و مینیموس به طور متناوب (ابتدا در یک طرف و بعد، در طرف مقابل) منقبض می‌شوند. به این ترتیب، فرد می‌تواند لگن را ابتدا در یک سمت و بعد در سمت مقابل بلند کند و به اندام اجازه دهد که در مفصل هیپ به وضعیت فلکسیون برود و به جلو جابجا شود؛ در نتیجه، پیش از آنکه اندام جهت گام برداشتن، به جلو پرتاب شود، کاملاً از زمین جدا می‌شود. اگر از بیمار مبتلا به دررفتگی مادرزادی هیپ راست بخواهیم که بر روی پای راست خود بایستد و پای مقابل را از زمین بلند کند، علامت ترندلنبرگ مثبت خواهد داشت و سمت حمایت نشدهٔ لگن به زیر سطح افقی لگن، پایین خواهد لغزید. اگر از بیمار بخواهیم که راه برود، به شیوه dipping راه خواهد رفت. در



شکل ۵۸-۱۱ تست ترندلنبرگ.

بیماران مبتلا به دررفتگی مادرزادی دوطرفه هیپ، راه رفتن شبیه به «راه رفتن اردک» می‌باشد.

آرتریت مفصل هیپ

بیمار مبتلا به التهاب مفصل هیپ، استخوان ران را در موقعیتی قرار می‌دهد که کمترین درد را داشته باشد، یعنی در موقعیتی که حفره مفصلی بتواند حداکثر میزان مایع سینوویال ترشح شده را در خود جای دهد. مفصل هیپ در وضعیت فلکسیون نسبی، ابدوکسیون و روتاسیون خارجی قرار می‌گیرد.

استئوآرتریت شایعترین بیماری مفصل هیپ در بزرگسالان است که موجب درد، سفتی و تغییر شکل می‌شود. درد ممکن است در خود مفصل هیپ احساس شود یا به زانو ارجاع گردد (عصب اوبتوراتور به هر دو مفصل عصب‌دهی می‌کند). سفتی به واسطه درد و اسپاسم رفلکسی عضلات اطراف می‌باشد. تغییرشکل به صورت فلکسیون، ادوکسیون و روتاسیون خارجی می‌باشد و در ابتدا به علت اسپاسم عضلات و سپس انقباض عضلات ایجاد می‌شود.

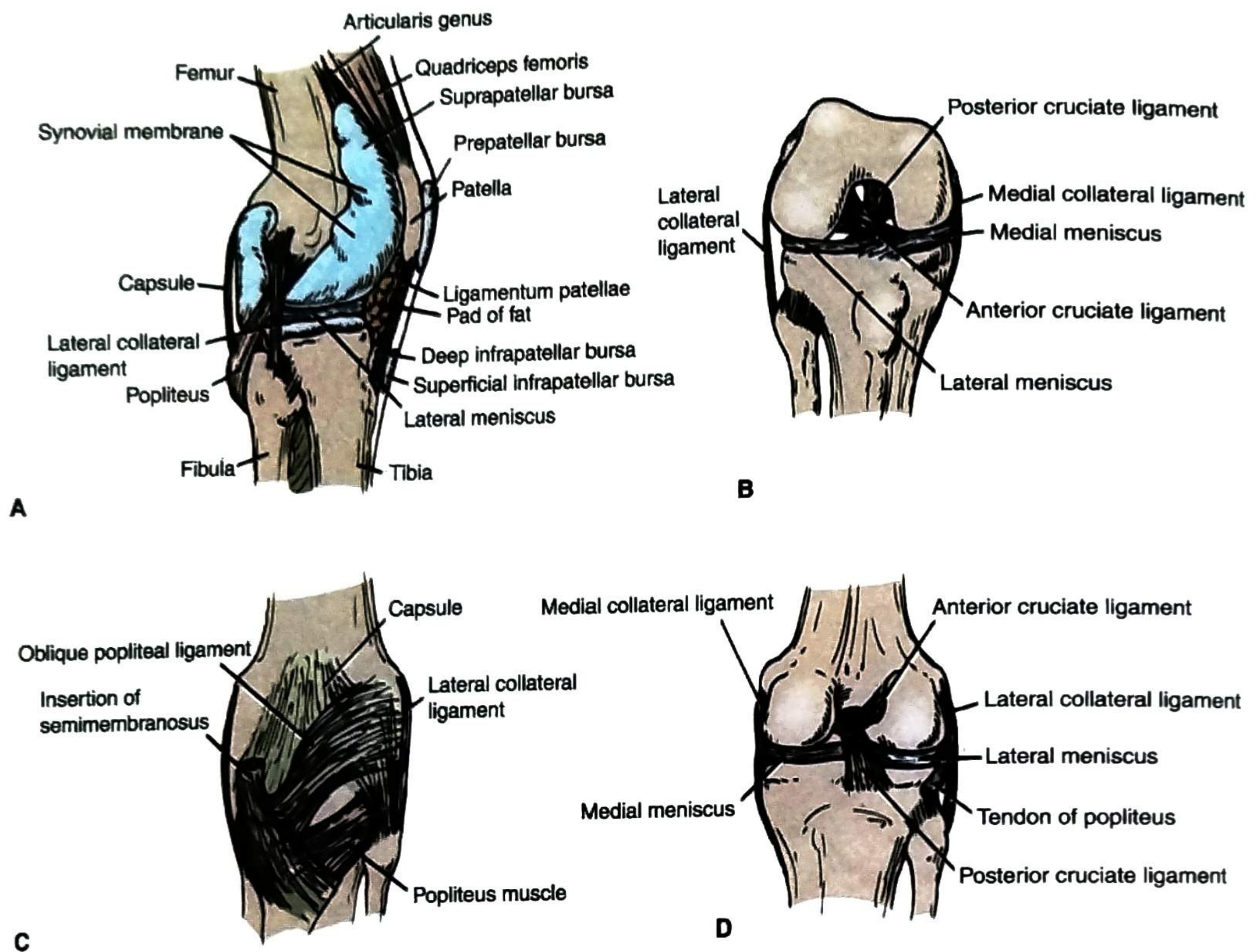
نکروز آواسکولار سرفمور

شکستگی‌های گردن فمور در افراد مسن، مخصوصاً خانم‌ها، به علت پوکی استخوان شایع است. این شکستگی‌ها اغلب شامل پارگی شاخه‌های رتیناکولار شریان گردشی رانی داخلی هستند که موجب می‌شوند جریان خون به سرفمور به مخاطره بیافتد. اگر شریان به سرفمور غایب یا خونریزی به آن ناکافی باشد (موقعیت‌های شایع)، سرفمور ممکن است دچار نکروز آواسکولار شود. در بچه‌ها، در رفتگی ترمایی هیپ یا شکستگی‌هایی که منجر به پارگی اپی‌فیز مابین سر و گردن فمور می‌شوند ممکن است موجب آسیب به شریان سر فمور یا شریان‌های رتیناکولار بشوند. باز هم نکروز آواسکولار سر فمور ممکن است حاصل شود.

مفصل زانو[1]

مفصل زانو بزرگترین مفصل و پیچیده‌ترین مفصل بدن است. زانو مشتمل است بر دو مفصل کوندیلی بین کوندیل‌های داخلی و خارجی استخوان ران و کوندیل‌های داخلی و خارجی تیبیا، و یک مفصل لغزشی بین کشکک و سطح پاتلار استخوان ران (شکل ۵۹-۱۱). توجه کنید که فیبولا مستقیماً در مفصل شرکت نمی‌کند. در بالا، کوندیل‌های گرد استخوان ران؛ در پایین، کوندیل‌های تیبیا و منیسک‌های غضروفی آنها؛ در جلو، مفصل

1- knee joint



شکل ۵۹-۱۱ (A) مفصل زانوی راست از نمایی طرفی. **B**. نمای قدامی با مفصل خم شده. **C**، **D**. نمای خلفی.

بین انتهای تحتانی استخوان ران و کشکک.

سطوح مفصلی استخوان‌های ران، تیبیا و کشکک توسط غضروف هیالن پوشیده شده است. اغلب در اصطلاح بالینی، به سطح مفصلی کوندیل‌های داخلی و خارجی تیبیا، **طبق تیبیای** داخلی و خارجی می‌گویند.

نوع

مفصل بین استخوان ران و تیبیا، یک مفصل سینوویال لولایی است، اما مقداری حرکت چرخشی میسر می‌باشد. مفصل بین کشکک و استخوان ران، یک مفصل سینوویال لغزشی است.

کپسول

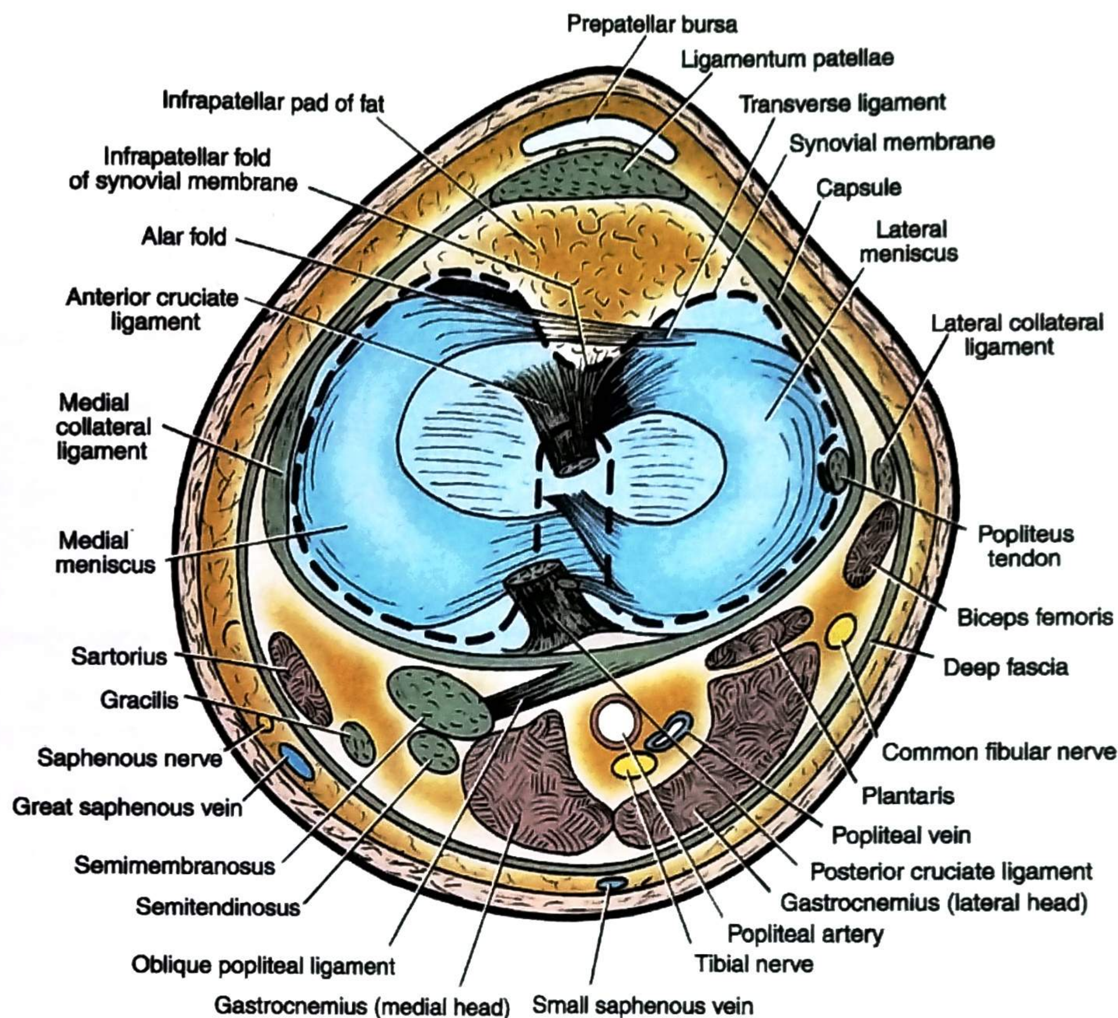
کپسول به لبه‌های سطوح مفصلی متصل می‌شود و طرفین و سطح خلفی مفصل را در بر می‌گیرد. در جلوی مفصل، کپسول وجود ندارد و لذا غشاء سینوویال می‌تواند از زیر تاندون چهارسر به بالا بیاید و **بورس سوپراپتلار** را بسازد (شکل ۵۹-۱۱). در طرفین کشکک، کپسول توسط استطاله‌هایی از تاندون عضلات پهن داخلی و خارجی تقویت می‌شود. در پشت مفصل، کپسول توسط استطاله‌ای از عضله نیمه‌غشایی موسوم به **رباط پوپلیته‌آل مایل** تقویت می‌شود. تاندون عضله پوپلیته‌آل از طریق سوراخی در کپسول در پشت کوندیل خارجی تیبیا خارج می‌شود.

رباط‌ها

اینها به دو گروه تقسیم می‌شوند: (۱) رباط‌های خارج کپسولی و (۲) رباط‌های داخل کپسولی.

رباط‌های خارج کپسولی

رباط پاتلار در بالا به کنار تحتانی کشکک و در پایین به برجستگی تیبیا متصل می‌شود (شکل‌های ۷-۱۱ و ۵۹A-۱۱). این رباط در حقیقت، ادامه بخش مرکزی تاندون مشترک عضله چهارسر است.



شکل ۶۰-۱۱ مجاورات مفصل زانوی راست.

رباط جانبی خارجی به شکل طنابی است که در بالا به کوندیل خارجی استخوان ران و در پایین به سر فیبولا متصل می‌شود (شکل ۵۹-۱۱). تاندون عضله پوپلیتئوس در بین این رباط و منیسک خارجی قرار می‌گیرد (شکل ۶۰-۱۱).

رباط جانبی داخلی یک نوار مسطح است که در بالا به کوندیل داخلی استخوان ران و در پایین به سطح داخلی تنه تیبیا متصل می‌شود (شکل ۵۹-۱۱). **این رباط به صورت محکم به لبه منیسک داخلی متصل می‌شود** (شکل‌های ۵۹-۱۱ و ۶۰-۱۱).

رباط پوپلیته‌آل مایل یک استطاله تاندونی، مشتق از عضله نیمه غشایی است. این رباط، سطح خلفی کپسول را تقویت می‌کند.

رباط‌های داخل کپسولی

رباط‌های صلیبی[1] دو رباط قوی داخل کپسولی هستند که یکدیگر را در داخل حفره مفصلی قطع می‌کنند (شکل‌های ۵۹-۱۱ و ۶۰-۱۱). این رباط‌ها بر اساس محل اتصال به تیبیا، قدامی و خلفی خوانده می‌شوند. این رباط‌های مهم، **نوار اتصالی** اصلی بین استخوان‌های تیبیا و ران در سراسر دامنه حرکتی مفصل می‌باشند.

رباط صلیبی قدامی[2]

این رباط به منطقه اینترکوندیلار قدامی تیبیا متصل می‌شود، به طرف بالا، عقب و خارج می‌رود و به بخش خلفی سطح داخلی کوندیل خارجی استخوان ران متصل می‌شود. رباط متقاطع قدامی از جابجایی خلفی استخوان ران بر روی تیبیا جلوگیری می‌کند. هنگامی که زانو در وضعیت فلکسیون قرار دارد، رباط

1- cruciate ligaments
2- anterior cruciate ligament (ACL)

متقاطع قدامی مانع از کشیده شدن تیبیا نسبت به فمور به طرف جلو می‌گردد.

رباط صلیبی خلفی[1]

این رباط به منطقه اینترکوندیلار خلفی تیبیا متصل می‌شود، به طرف بالا، جلو و داخل می‌رود و به بخش قدامی سطح خارجی کوندیل داخلی استخوان ران متصل می‌شود. رباط متقاطع خلفی از جابجایی قدامی استخوان ران بر روی تیبیا جلوگیری می‌کند. هنگامی که زانو در وضعیت فلکسیون قرار دارد، رباط متقاطع خلفی مانع از کشیده شدن تیبیا نسبت به فمور به طرف عقب می‌گردد.

منیسک‌ها

منیسک‌ها صفحات لیفی ـ غضروفی به شکل C هستند. لبه محیطی آنها ضخیم بوده و به کپسول متصل می‌شود؛ لبه داخلی نازک و مقعر بوده و یک کنار آزاد را تشکیل می‌دهد (شکل‌های ۵۹-۱۱ و ۶۰-۱۱). سطوح فوقانی با کوندیل‌های استخوان ران و سطوح تحتانی با کوندیل‌های تیبیا در تماس هستند. نقش آنها افزایش عمق سطوح مفصلی کوندیل‌های تیبیا می‌باشد تا در مقابل کوندیل‌های محدب استخوان ران قرار گیرند؛ همچنین آنها به عنوان بالشتک‌هایی بین دو استخوان عمل می‌کنند.

هر منیسک توسط شاخ‌های **قدامی و خلفی** به سطح فوقانی تیبیا متصل می‌شود. از آنجایی که منیسک داخلی به رباط جانبی داخلی نیز متصل می‌شود، تقریباً بدون تحرک است.

غشاء سینوویال

غشاء سینوویال کپسول را مفروش می‌کند و به لبه‌های سطوح مفصلی متصل می‌شود (شکل‌های ۵۹-۱۱ و ۶۰-۱۱). یک کیسه در جلو و بالای مفصل، در اثر بالا آمدن غشاء سینوویال از زیر عضله چهارسر به اندازه پهنای ۳ انگشت در بالای کشکک تشکیل می‌گردد که **بورس سوپراپاتلار** نامیده می‌شود. این بورس به واسطه اتصال بخش کوچکی از عضله پهن میانی به نام عضله **آرتیکولاریس ژنوس** در جای خود نگه‌داشته می‌شود.

در پشت مفصل، غشاء سینوویال بر روی سطح عمقی تاندون پوپلیتئوس به پایین کشیده می‌شود و **بورس‌پوپلیته‌آل** را تشکیل می‌دهد. یک بورس در بین سر داخلی عضله گاستروکنمیوس و کوندیل داخلی ران و تاندون عضله نیمه‌غشایی قرار می‌گیرد که به آن **بورس نیمه‌غشایی** می‌گویند؛ این بورس در اغلب موارد با حفره سینوویال مفصل در ارتباط است.

در جلوی رباط‌های صلیبی، غشاء سینوویال از بخش خلفی کپسول به جلو منعطف می‌شود. در نتیجه، رباط‌های صلیبی در پشت حفره سینوویال قرار می‌گیرند و در مایع سینوویال شناور نیستند.

در بخش قدامی مفصل، غشاء سینوویال از سطح خلفی رباط پاتلار به عقب منعطف می‌شود و **چین اینفراپاتلار** را تشکیل می‌دهد؛ به کنارهای آزاد این چین، **چینهای آلار**[2] می‌گویند.

بورس‌های مرتبط با مفصل زانو

بورس‌های متعددی در مجاورت مفصل زانو قرار دارند. این بورس‌ها را می‌توان در هر مکانی که پوست، عضله یا تاندون برروی استخوان کشیده می‌شود، مشاهده کرد. چهار بورس در جلوی مفصل و شش بورس در عقب آن قرار دارند. **بورس سوپراپاتلار** و **بورس پوپلیته‌آل** همواره با مفصل در ارتباط هستند و **بورس نیمه‌غشایی** ممکن است با مفصل در ارتباط باشد.

بورس‌های قدامی

- **بورس سوپراپاتلار** در زیر عضله چهارسر قرار دارد و با حفره مفصلی در ارتباط است (شکل ۵۹A-۱۱). مشخصات این بورس در بالا شرح داده شده است.
- **بورس پره‌پاتلار** در بافت زیر جلدی بین پوست و جلوی نیمه تحتانی کشکک و بخش فوقانی رباط پاتلار قرار دارد (شکل‌های ۵۹A-۱۱ و ۶۰-۱۱).
- **بورس اینفراپاتلار سطحی** در بافت زیر جلدی بین پوست و جلوی بخش تحتانی رباط پاتلار قرار دارد (شکل ۵۹A-۱۱).
- **بورس اینفراپاتلار عمقی** بین رباط پاتلار و تیبیا قرار دارد.

بورس‌های خلفی

- **بورس پوپلیته‌آل** همراه با تاندون پوپلیتئوس دیده می‌شود و با حفره مفصلی در ارتباط است. این بورس قبلاً توضیح داده شد.
- **بورس نیمه‌غشایی** در مجاورت محل اتصال عضله نیمه‌غشایی دیده می‌شود و ممکن است با حفره مفصلی در

1- posterior cruciate ligament (PCL)
2- alar folds

ارتباط باشد. این بورس قبلاً توضیح داده شد.

چهار بورس دیگر در مجاورت عناصر زیر دیده می‌شوند: (۱) تاندون محل اتصال عضله دوسر؛ (۲) تاندون عضلات سارتوریوس، گراسیلیس و نیمه‌وتری حین عبور به طرف محل اتصال خود بر روی تیبیا؛ (۳) در زیر سر خارجی مبدأ عضله گاستروکنمیوس؛ و (۴) در زیر سر داخلی مبدأ عضله گاستروکنمیوس.

عصب‌دهی

اعصاب رانی، اوبتوراتور، پرونئال مشترک و تیبیال به مفصل زانو عصب‌دهی می‌کنند.

حرکات

حرکات فلکسیون، اکستانسیون و روتاسیون در مفصل زانو میسر می‌باشد. هنگامی که مفصل زانو در وضعیت اکستانسیون کامل[1] قرار می‌گیرد، روتاسیون داخلی استخوان ران به پیچش و محکم شدن تمام رباط‌های اصلی مفصل می‌انجامد؛ زانو از نظر مکانیکی به یک ساختار محکم مبدل می‌شود؛ و منیسک‌های غضروفی همانند بالشتک‌های لاستیکی، بین کوندیل‌های استخوان ران و تیبیا تحت فشار قرار می‌گیرند. اصطلاحاً به وضعیت اکستانسیون زانو، وضعیت قفل‌شده[2] می‌گویند.

پیش از آنکه فلکسیون زانو انجام گیرد، رباط‌های اصلی باید از حالت پیچ‌خورده خارج شده و شل شوند تا امکان حرکت بین سطوح مفصلی فراهم گردد. این فرآیند بازشدن قفل توسط **عضله پوپلیتئوس** انجام می‌شود که موجب روتاسیون خارجی استخوان ران بر روی تیبیا می‌شود. این بار هم منیسک‌ها باید شکل خود را تغییر دهند تا با لبه کوندیل‌های استخوان ران تطابق یابند. اتصال پوپلیتئوس به منیسک خارجی موجب می‌شود که این ساختار نیز به عقب کشیده شود.

هنگامی که مفصل زانو تا ۹۰ درجه به فلکسیون می‌رود، روتاسیون با دامنه قابل توجهی میسر می‌شود. در وضعیت فلکسیون، تیبیا می‌تواند به صورت غیرفعال بر روی استخوان ران به جلو و عقب حرکت کند. این حرکت امکان‌پذیر است، زیرا رباط‌های اصلی (به ویژه رباط‌های صلیبی) در این وضعیت شل می‌شوند. عضلات زیر در ایجاد حرکات مفصل زانو نقش دارند.

فلکسیون

عضلات‌دوسر رانی، نیمه‌وتری ونیمه‌غشایی به کمک عضلات گراسیلیس، سارتوریوس و پوپلیتئوس باعث فلکسیون می‌شوند. فلکسیون به واسطه تماس پشت ساق با ران محدود می‌شود.

اکستانسیون

عضله چهارسر منجر به اکستانسیون می‌شود. اکستانسیون به واسطه کشیدگی تمام رباط‌های اصلی مفصل محدود می‌شود.

روتاسیون داخلی

عضلات سارتوریوس، گراسیلیس و نیمه‌وتری منجر به روتاسیون داخلی می‌شوند.

روتاسیون خارجی

عضله دوسر رانی عمل چرخش خارجی را باعث می‌شود.

ثبات مفصل زانو به تون عضلات قوی که بر روی این مفصل عمل می‌کنند و قدرت رباط‌ها بستگی دارد. از میان عوامل فوق، تون عضلات مهمتر از بقیه بوده و این وظیفه فیزیوتراپیست است که پس از آسیب به مفصل زانو، قدرت این عضلات (به ویژه عضله چهارسر) را بازگرداند.

مجاورات مهم

- **در جلو:** بورس پره‌پاتلار (شکل ۶۰-۱۱).
- **در عقب:** عروق پوپلیته‌آل؛ اعصاب تیبیال و پرونئال مشترک؛ عقده‌های لنفاوی؛ و عضلاتی که لبه‌های حفره پوپلیته‌آل را تشکیل می‌دهند، یعنی نیمه‌غشایی، نیمه‌وتری، دو سر رانی، دو سر گاستروکنمیوس، و پلانتاریس.
- **در داخل:** عضلات سارتوریوس، گراسیلیس و نیمه‌وتری.
- **در خارج:** عضله دوسر و عصب پرونئال مشترک.

مفصل تیبیوفیبولار پروگزیمال

محل تشکیل مفصل بین کوندیل خارجی تیبیا و سر فیبولا است (شکل ۷-۱۱). سطوح مفصلی تخت بوده و توسط غضروف هیالن پوشیده می‌شود.

۱ـ توجه کنید که زمانی که پا محکم بر روی زمین قرار دارد و فرد ایستاده است، استخوان ران در وضعیت روتاسیون داخلی بر روی تیبیا قرار دارد تا مفصل زانو را قفل و تثبیت نماید. اما اگر پا از روی زمین بلند شود، تیبیا بر روی استخوان ران به خارج می‌چرخد تا مفصل زانو را قفل کند.

2- locked position



نکات بالینی

قدرت مفصل زانو

قدرت مفصل زانو بستگی دارد به قدرت رباط‌هایی که استخوان ران را به تیبیا متصل می‌کنند و تون عضلاتی که بر روی این مفصل عمل می‌کنند. مهمترین گروه عضلانی، عضله چهارسرران می‌باشد که اگر به‌خوبی رشد کرده باشد، می‌تواند در صورت پارگی رباط‌ها، زانو را تثبیت نماید.

آسیب زانو و غشاء سینوویال

غشاء سینوویال مفصل زانو گسترده است و اگر سطوح مفصلی، منیسک‌ها یا رباط‌های مفصل آسیب ببینند، حفره سینوویال بزرگ پر از مایع شده و متورم می‌شود. ارتباط وسیع بین بورس سوپراپاتلار و حفره مفصلی، موجب می‌شود که این ساختار نیز متسع گردد. تورم زانو به پهنای ۳ یا ۴ انگشت در بالای کشکک و در سمت خارج و داخل، به ترتیب در زیر آپونوروزهای محل اتصال عضلات پهن خارجی و داخلی روی می‌دهد.

آسیب رباط‌های مفصل زانو

آسیب چهار رباط جانبی داخلی، جانبی خارجی، صلیبی قدامی و صلیبی خلفی شایع می‌باشد. کشیدگی یا پارگی، به شدت نیروی وارد شده بستگی دارد.

رباط جانبی داخلی

ابدوکسیون شدید تیبیا بر روی استخوان ران می‌تواند به پارگی نسبی رباط جانبی داخلی انجامد که ممکن است در محل اتصال به استخوان ران یا تیبیا پاره شود. باید به یاد داشت که پارگی منیسک‌ها موجب حساسیت در لمس موضعی بر روی خط مفصلی می‌شود، در حالی که آسیب به رباط جانبی داخلی موجب حساسیت در لمس بر روی محل اتصال رباط به استخوان ران یا تیبیا می‌شود.

رباط جانبی خارجی

ادوکسیون شدید تیبیا بر روی استخوان ران می‌تواند به آسیب رباط جانبی خارجی انجامد (که شیوع کمتری نسبت به آسیب رباط داخلی دارد).

رباط‌های صلیبی

آسیب به رباط‌های صلیبی می‌تواند بر اثر اعمال نیروی شدید بر مفصل زانو ایجاد شود.

پارگی رباط صلیبی قدامی شایع است؛ از میان رباط‌های بدن، رباط صلیبی قدامی بیش از هر رباط دیگری آسیب می‌بیند. برای ترمیم این رباط، از عمل جراحی استفاده می‌شود. آسیب این رباط در زنان شایع‌تر است؛ علت این مسأله ممکن است تفاوت راستای قرارگیری ران بر روی ساق در زنان و همچنین پهن‌تر بودن لگن در زنان باشد. خطر آسیب این رباط در دوره پیش تخمک‌گذاری[1] چرخه قاعدگی نیز افزایش می‌یابد؛ این امر احتمالاً ناشی از تأثیر هورمون‌های جنسی می‌باشد. **پارگی رباط صلیبی خلفی** نادر می‌باشد.

آسیب به رباط‌های صلیبی، همواره با صدمه به سایر ساختارهای زانو همراه است؛ رباط‌های جانبی معمولاً پاره می‌شوند یا کپسول ممکن است آسیب ببیند. حفره مفصلی به سرعت با خون پر می‌شود **(هم‌آرتروزیس)**، به گونه‌ای که مفصل را متورم می‌سازد. در معاینه بیمار مبتلا به پارگی رباط صلیبی قدامی می‌توان تیبیا را بیش از حد طبیعی بر روی ران به جلو کشید؛ در پارگی رباط صلیبی خلفی می‌توان تیبیا را بیش از حد طبیعی بر روی ران به عقب کشید (شکل ۶۱-۱۱). از آنجایی که ثبات مفصل زانو عمدتاً به تون عضله چهارسر و سلامت رباط‌های جانبی بستگی دارد، جراحی ترمیمی پارگی رباط‌های صلیبی در صورتی که با ضایعه دیگری همراه نباشد، در تمام موارد ضروری نیست. مفصل زانو در وضعیت فلکسیون خفیف در داخل قالب گچی بی‌تحرک می‌شود و همزمان فیزیوتراپی فعال بر روی عضله چهارسر آغاز می‌گردد. با این حال، اگر کپسول مفصلی آسیب دیده باشد و رباط‌های جانبی هم پاره شده باشند، جراحی فوری ترمیمی ضروری خواهد بود.

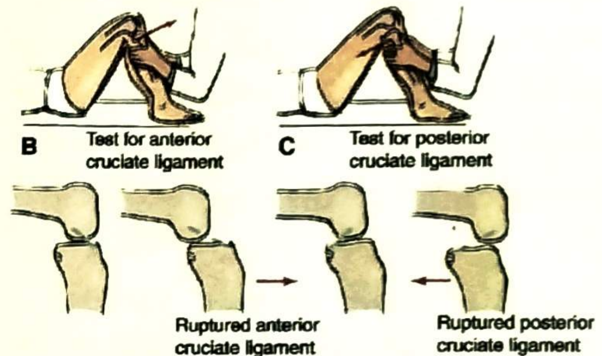
آسیب منیسک‌های مفصل زانو

آسیب منیسک‌ها شایع است. آسیب منیسک داخلی بسیار شایعتر از منیسک خارجی است؛ علت آن احتمالاً اتصال قوی به رباط جانبی داخلی مفصل زانو است که تحرک آن را محدود

1- preovulatory







شکل ۶۱-۱۱ A. مکانیسم آسیب به منیسک داخلی مفصل زانو در یک بازیکن فوتبال. توجه کنید که مفصل زانوی راست در وضعیت نیمه‌فلکسیون قرار دارد و روتاسیون داخلی استخوان ران بر روی تیبیا روی داده است. ضربه موجب ابدوکسیون شدید تیبیا بر روی ران شده و منیسک داخلی را به یک وضعیت غیرطبیعی کشیده است. منیسک غضروفی بین دو استخوان ران و تیبیا له شده است. **B.** تست سلامت رباط صلیبی قدامی. **C.** تست سلامت رباط صلیبی خلفی.

می‌کند. آسیب زمانی روی می‌دهد که استخوان ران بر روی تیبیا یا تیبیا بر روی استخوان ران بچرخد، در حالی که مفصل زانو در وضعیت فلکسیون نسبی، وزن بدن را تحمل کند. تیبیا معمولاً در وضعیت ابدوکسیون بر روی ران قرار می‌گیرد و منیسک داخلی به یک وضعیت غیرطبیعی بین کوندیل‌های ران و تیبیا کشیده می‌شود (شکل ۶۱A-۱۱) حرکت ناگهانی بین کوندیل‌ها موجب می‌شود که منیسک تحت یک نیروی له کننده قوی قرار گیرد و در طول خود دچار پارگی شود (شکل ۶۲-۱۱). هنگامی که بخش پاره‌شده منیسک بین سطوح مفصلی قرار می‌گیرد، حرکت بیشتر غیرممکن می‌گردد و اصطلاحاً مفصل «قفل» می‌کند.

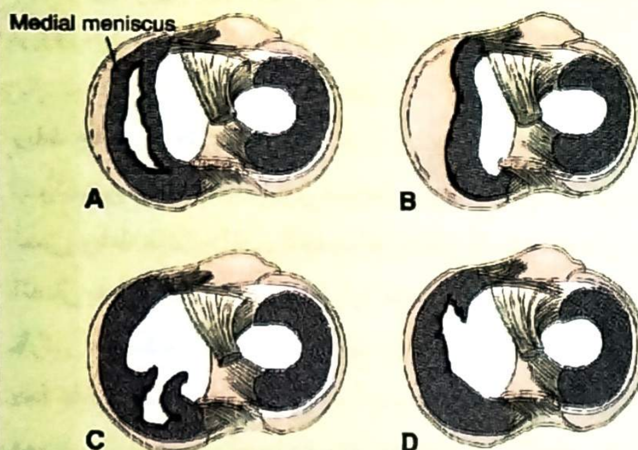
شیوع آسیب به منیسک خارجی کمتر است، احتمالاً به این علت که به رباط جانبی خارجی مفصل زانو متصل نشده و در نتیجه، متحرک‌تر است. عضله پوپلیتئوس الیافی را به منیسک خارجی می‌فرستد و این الیاف در جریان حرکت ناگهانی مفصل زانو می‌توانند منیسک را به موقعیت مطلوب‌تری بکشند.

پنوموآرتروگرافی

با تزریق هوا به داخل حفره سینوویال مفصل زانو می‌توان بافت‌های نرم آن را مطالعه نمود. این روش بر این واقعیت استوار است که هوا کمتر از ساختارهایی نظیر منیسک‌های داخلی و خارجی، حاجب اشعه است و لذا تصویر آنها را می‌توان در رادیوگرافی مشاهده کرد (شکل ۷۵-۱۱).

آرتروسکوپی

در این روش، ابزاری که در انتهای خود دارای یک لامپ است، از طریق یک برش کوچک، به حفره سینوویال مفصل زانو فرستاده می‌شود. به کمک این شیوه می‌توان به مشاهده مستقیم ساختارهایی نظیر رباط‌های صلیبی و منیسک‌ها به منظور مقاصد تشخیصی پرداخت.



شکل ۶۲-۱۱ پارگی منیسک داخلی مفصل زانو. **A.** پارگی کامل دسته سطلی. **B.** منیسک از محل اتصال محیطی خود پاره شده است. **C.**

نوع

این مفصل سینوویال، تخت و لغزشی است.

کپسول

مفصل را احاطه و به لبه‌های سطوح مفصلی متصل می‌شود.

رباط‌ها

رباط‌های قدامی و خلفی کپسول را تقویت می‌کنند. **غشاء بین استخوانی** که تنه‌های تیبیا و فیبولا را به هم متصل می‌کند و مفصل را به میزان چشمگیری تقویت می‌کند.

غشاء سینوویال

کپسول را مفروش می‌کند و به لبه‌های سطوح مفصلی متصل می‌شود.

عصب‌دهی

عصب پرونئال مشترک مفصل را عصب‌رسانی می‌کند.

حرکات

مقدار کمی حرکت‌لغزشی در جریان حرکات مفصل مچ پا روی می‌دهد.

مفصل تیبیوفیبولار دیستال

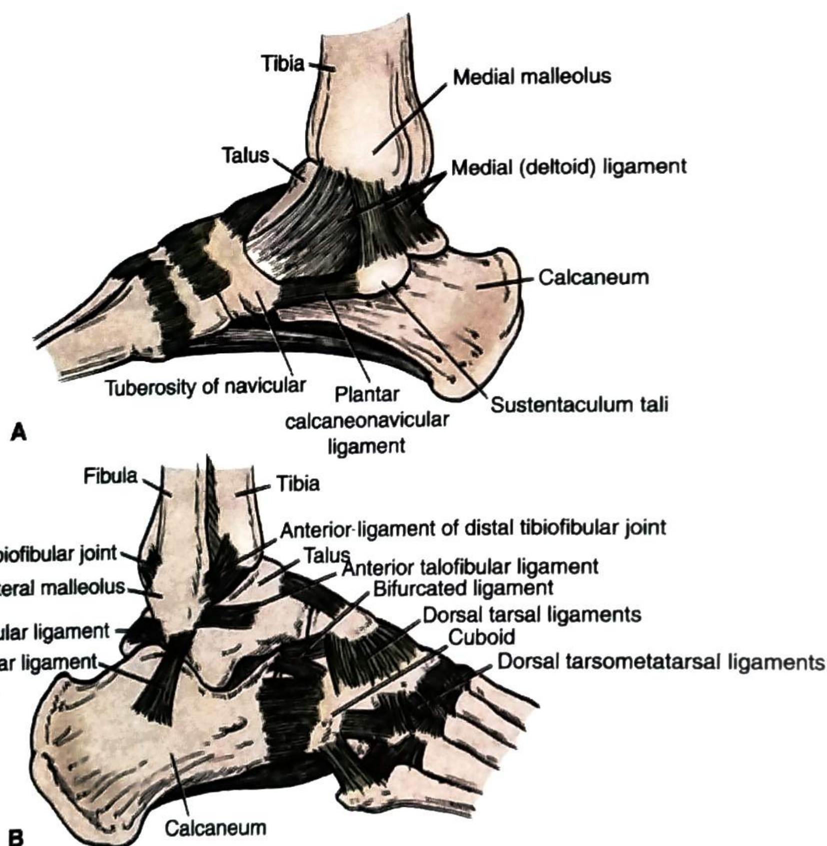
بین بریدگی فیبولار در انتهای تحتانی تیبیا و انتهای تحتانی فیبولا (شکل‌های ۶۳-۱۱ و ۶۴-۱۱). سطوح استخوانی مقابل هم زبر هستند.

نوع

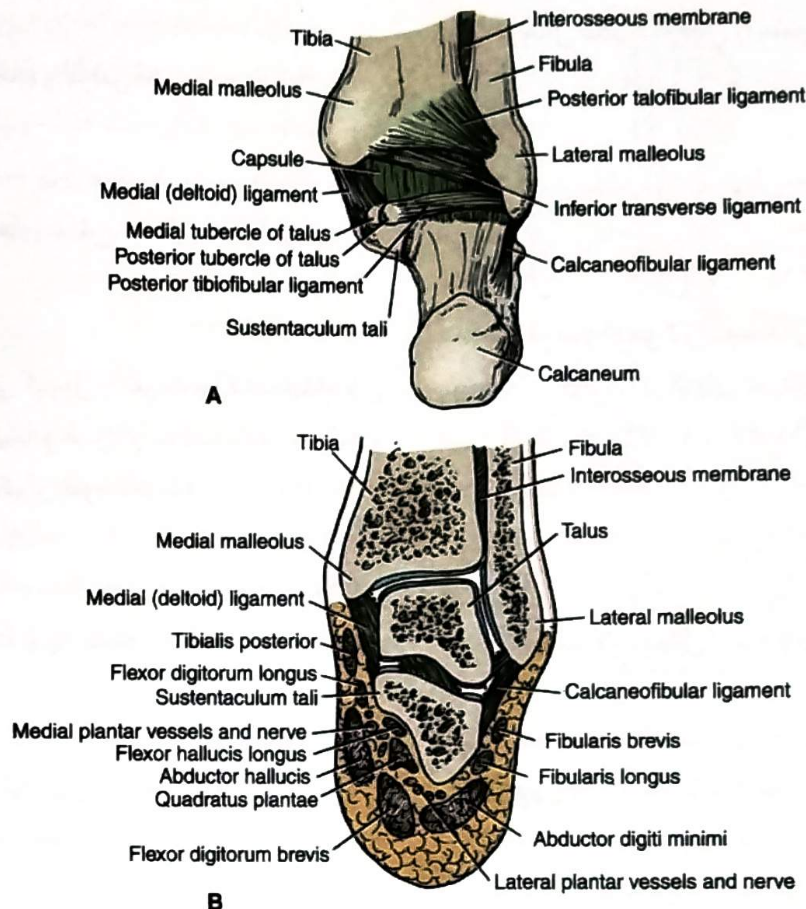
مفصل تیبیوفیبولار دیستال از نوع لیفی است.

کپسول

وجود ندارد.



شکل ۶۳-۱۱ مفصل مچ پای راست از نمای داخلی (A) و نمای خارجی (B).



شکل ۶۴-۱۱ مفصل مچ پای راست از نمای خلفی (**A**) و مقطع کورونال (**B**).

رباط‌ها

رباط بین استخوانی یک نوار لیفی ضخیم و قوی می‌باشد که دو استخوان را به هم وصل می‌کند. **غشاء بین استخوانی** که تنه‌های تیبیا و فیبولا را به هم وصل می‌کند، تا حد زیادی موجب تقویت مفصل هم می‌شود (شکل ۶۴-۱۱).

رباط‌های قدامی و خلفی، نوارهای لیفی مسطحی هستند که دو استخوان را در جلو و عقب رباط بین استخوانی به هم وصل می‌کنند (شکل ۶۳B-۱۱).

رباط عرضی تحتانی از سطح داخلی بخش فوقانی قوزک خارجی به کنار خلفی انتهای تحتانی تیبیا متصل می‌شود (شکل ۶۴A-۱۱).

عصب‌دهی

اعصاب پرونئال عمقی و تیبیال به مفصل عصب‌دهی می‌کنند.

حرکات

حرکت مختصری درجریان حرکات مفصل مچ‌پا روی می‌دهد.

مفصل مچ پا

مفصل مچ پا شامل یک حفره عمیق است که توسط انتهای تحتانی تیبیا و فیبولا تشکیل می‌گردد و بخش فوقانی **تنه تالوس** در آن جای می‌گیرد (شکل‌های ۶۳-۱۱ و ۶۴-۱۱). **تالوس می‌تواند بر روی یک محور عرضی به‌صورت لولایی حرکت کند.** شکل استخوان‌ها و قدرت رباط‌ها و تاندون‌های احاطه‌کننده مفصل، آن را به‌یک مفصل قوی و **باثبات مبدل ساخته است.**

بین انتهای تحتانی تیبیا، دو قوزک و**تنه تالوس قرار دارد. رباط تیبیوفیبولار عرضی تحتانی** که بین قوزک خارجی و کنار خلفی انتهای تحتانی تیبیا کشیده شده، حفره‌ای را که **تنه‌تالوس** در آن جای می‌گیرد، عمیق می‌سازد. **سطوح مفصلی توسط** غضروف هیالن پوشیده شده‌اند.

نوع

مفصل مچ از نوع سینوویال، لولایی است.

کپسول

مفصل را احاطه می‌کند و به استخوان‌ها، در نزدیکی لبه‌های مفصلی آن‌ها متصل می‌شود.

رباط‌ها

رباط داخلی یا **دلتوئید** قوی بوده و رأس آن به نوک قوزک داخلی متصل می‌شود (شکل‌های ۶۳-۱۱ و ۶۴-۱۱). در پایین، الیاف عمقی به ناحیه غیرمفصلی بر روی سطح داخلی تنه تالوس متصل می‌شوند؛ الیاف سطحی به کنار داخلی تالوس، سوستانتاکولوم تالی، رباط کالکانئوناویکولار پلانتار و برجستگی استخوان ناویکولار متصل می‌شود.

رباط خارجی ضعیف‌تر از رباط داخلی بوده و از سه نوار تشکیل شده است: **رباط تالوفیبولار قدامی** که از قوزک خارجی به سطح خارجی تالوس کشیده می‌شود. **رباط کالکانئوفیبولار** که از نوک قوزک خارجی به پایین و عقب می‌آید و به سطح خارجی کالکانئوم متصل می‌شود. **رباط تالوفیبولار خلفی** که از قوزک خارجی به تکمه خلفی تالوس کشیده می‌شود.

غشاء سینوویال

کپسول را مفروش می‌کند.

عصب‌دهی

اعصاب پرونئال عمقی و تیبیال مفصل مچ را عصب‌دهی می‌کنند.

حرکات

دورسی فلکسیون (حرکت انگشتان به طرف بالا) و پلانتار فلکسیون (حرکت انگشتان به طرف پایین) امکان‌پذیر است. حرکات اینورسیون و اورسیون در مفاصل تارسال روی می‌دهد، **نه در مفصل مچ پا.**

دورسی‌فلکسیون توسط عضلات تیبیالیس قدامی، اکستنسور هالوسیس لونگوس، اکستنسور دیژیتوروم لونگوس و پرونئوس ترتیوس انجام می‌شود. این حرکت به واسطه کشش تاندون کالکانئوس، الیاف خلفی رباط داخلی، و رباط کالکانئوفیبولار محدود می‌شود.

پلانتار فلکسیون توسط عضلات گاستروکنمیوس، سولئوس، پلانتاریس، پرونئوس لونگوس، پرونئوس برویس، تیبیالیس خلفی، فلکسور دیژیتوروم لونگوس و فلکسور هالوسیس لونگوس انجام می‌شود. این حرکت به واسطه کشش عضلات مخالف، الیاف قدامی رباط داخلی و رباط تالوفیبولار قدامی محدود می‌شود.

توجه کنید که در جریان دورسی‌فلکسیون مفصل مچ پا، بخش قدامی و عریض‌تر سطح مفصلی تالوس در بین قوزکهای داخلی و خارجی تحت فشار قرار می‌گیرد و در نتیجه، آنها اندکی از هم دور می‌شوند و رباط‌های مفصل تیبیوفیبولار دیستال کشیده می‌شوند. این تغییرات موجب می‌شوند که در موقعیت اولیه حرکاتی مانند راه رفتن، دویدن یا پریدن، ثبات مفصل مچ پا تا حدود زیادی افزایش یابد.

همچنین توجه کنید که زمانی که مفصل مچ پا در وضعیت پلانتار فلکسیون کامل قرار دارد، رباط‌های مفصل تیبیوفیبولار دیستال کمتر کشیده می‌شوند و مقدار کمی روتاسیون، ابدوکسیون و ادوکسیون میسر می‌باشد.

مجاورات مهم

- **در جلو:** تیبیالیس قدامی، اکستنسور هالوسیس لونگوس، عروق تیبیال قدامی، عصب پرونئال عمقی، اکستنسور دیژیتوروم لونگوس و پرونئوس ترتیوس (شکل ۴۳-۱۱)
- **در عقب:** تاندون کالکانئوس و پلانتاریس
- **خلفی ـ خارجی (در پشت قوزک خارجی):** پرونئوس لونگوس و برویس
- **خلفی ـ داخلی (در پشت قوزک داخلی):** تیبیالیس خلفی، فلکسور دیژیتوروم لونگوس، عروق تیبیال خلفی، عصب تیبیال و فلکسور هالوسیس لونگوس

مفاصل تارسال

مفاصل تارسال، مفاصل ما بین استخوان‌های تارسال هستند. این مفاصل ساینوویال بوده و دارای چندین رباط می‌باشند.

مفصل ساب‌تالار

مفصل ساب‌تالار مفصل خلفی بین تالوس و کالکانئوم است. بین سطح تحتانی تنه تالوس و سطح مفصلی واقع در وسط سطح فوقانی کالکانئوم قرار دارد (شکل ۹-۱۱). سطوح مفصلی توسط غضروف هیالن پوشیده شده‌اند.

نوع

این مفاصل از نوع سینوویال، تخت هستند.

کپسول
مفصل را احاطه می‌کند و به لبه‌های نواحی مفصلی دو استخوان متصل می‌شود.

رباط‌ها
رباط‌های داخلی و **خارجی (تالوکالکانئال)** کپسول را تقویت می‌کنند. **رباط بین استخوانی (تالوکالکانئال)** (شکل ۶۴-۱۱) قوی بوده و نوار اصلی متصل‌کننده دو استخوان است. این رباط در بالا به ناودان تالوس و در پایین به ناودان کالکانئوس متصل می‌شود.

غشاء سینوویال
کپسول را مفروش می‌کند.

حرکات
حرکات لغزشی و چرخشی میسر می‌باشد.

مفصل تالوکالکانئوناویکولار
مفصل تالوکالکانئوناویکولار مفصل قدامی بین تالوس و کالکانئوم است و استخوان ناویکولار را هم شامل می‌شود (شکل ۹-۱۱).

بین سر گرد تالوس، سطح فوقانی سوستانتاکولوم تالی، و سطح خلفی و مقعر استخوان ناویکولار قرار دارد. سطوح مفصلی توسط غضروف هیالن پوشیده شده‌اند.

نوع
این مفصل از نوع سینوویال است.

کپسول
به طور ناکامل مفصل را احاطه می‌کند.



نکات بالینی

ثبات مفصل مچ پا
مفصل مچ پا یک مفصل لولایی با ثبات قابل توجه است. زبانه عمیقی که توسط انتهای تحتانی تیبیا و قوزکهای داخلی و خارجی تشکیل می‌شود، تالوس را محکم در جای خود نگه می‌دارد.

رگ‌به‌رگ شدن حاد «قسمت خارجی مفصل مچ پا»
این اختلال معمولاً در اثر اینورسیون شدید پا در وضعیت پلانتار فلکسیون مچ پا روی می‌دهد. رباط تیبیوفیبولار قدامی و رباط کالکانئوفیبولار دچار پارگی نسبی می‌شوند که در نتیجه، درد شدید و تورم موضعی روی می‌دهد.

رگ‌به‌رگ شدن حاد «قسمت داخلی مفصل مچ پا»
یک آسیب مشابه ولی با شیوع کمتر ممکن است در رباط داخلی یا دلتوئید در اثر اورسیون شدید ایجاد گردد. قدرت زیاد رباط داخلی معمولاً به کشیده شدن نوک قوزک داخلی می‌انجامد.

شکستگی ـ دررفتگی‌های مفصل مچ پا
اینها اختلالات شایعی هستند که در نتیجه روتاسیون خارجی شدید و اورسیون بیش از حد پا روی می‌دهند. **تالوس در برابر قوزک خارجی فیبولا دچار روتاسیون خارجی شدید می‌گردد.** اثر پیچشی بر روی قوزک خارجی، موجب **شکستگی مارپیچی** آن می‌گردد. اگر نیرو تداوم یابد، **تالوس به خارج حرکت می‌کند** و رباط داخلی مفصل مچ پا، **نوک قوزک داخلی را می‌کشد. اگر** تالوس بیشتر حرکت کند، **حرکت چرخشی این استخوان به** برخورد شدید آن با لبه خلفی تحتانی تیبیا **می‌انجامد و آن را** جدا می‌کند.

نوع دیگری از شکستگی ـ **دررفتگی‌ها که شیوع کمتری** دارد، ناشی از اورسیون شدید (بدون روتاسیون) **است که در آن،** تالوس، قوزک خارجی را به طرف خارج فشار می‌دهد و **موجب** شکستگی عرضی آن می‌شود. **اینورسیون شدید (بدون** روتاسیون) که در آن، **تالوس بر روی قوزک داخلی فشار وارد** می‌کند، یک شکستگی عمودی را در **قاعده قوزک داخلی ایجاد** می‌نماید.

رباط‌ها

رباط کالکانئوناویکولار پلانتار قوی بوده و از لبه قدامی سوستانتاکولوم تالی تا سطح تحتانی و برجستگی استخوان ناویکولار کشیده می‌شود (شکل ۶۳A-۱۱). سطح فوقانی رباط توسط بافت لیفی ـ غضروفی پوشیده شده و از سر تالوس حمایت می‌کند.

غشاء سینوویال

کپسول را مفروش می‌کند.

حرکات

حرکات لغزشی و چرخشی میسر می‌باشد.

مفصل کالکانئوکوبوئید

بین انتهای قدامی کالکانئوم و سطح خلفی کوبوئید (شکل ۹-۱۱) قرار دارد. سطوح مفصلی توسط غضروف هیالن پوشیده شده‌اند.

نوع

این مفصل از نوع سینوویال، تخت است.

کپسول

مفصل را احاطه می‌کند.

رباط‌ها

رباط دوشاخه[1] یک رباط قوی بر روی سطح فوقانی مفصل می‌باشد (شکل ۶۳B-۱۱). این رباط به شکل Y است و ریشه آن به سطح فوقانی بخش قدامی کالکانئوم متصل می‌شود. بازوی خارجی به سطح فوقانی کوبوئید و بازوی داخلی به سطح فوقانی استخوان ناویکولار متصل می‌شود.

رباط پلانتار دراز[2] یک رباط قوی بر روی سطح تحتانی مفصل می‌باشد (شکل‌های ۵۲-۱۱ و ۵۳-۱۱). این رباط در عقب به سطح تحتانی کالکانئوم و در جلو به سطح تحتانی کوبوئید و قاعده سومین، چهارمین و پنجمین استخوان متاتارسال متصل می‌شود. این رباط بر روی ناودان مربوط به تاندون پرونئوس لونگوس قرار می‌گیرد و آن را به یک تونل تبدیل می‌کند.

رباط پلانتار کوتاه[3] یک رباط قوی و عریض است که به تکمه قدامی بر روی سطح تحتانی کالکانئوم و بخش مجاور آن از استخوان کوبوئید متصل می‌شود (شکل ۵۳-۱۱).

غشاء سینوویال

کپسول را مفروش می‌کند.

حرکات مفاصل ساب‌تالار، تالوکالکانئوناویکولار و کالکانئوکوبوئید

به مفاصل تالوکالکانئوناویکولار و کالکانئوکوبوئید توأماً **مفاصل میدتارسال** یا **تارسال عرضی** می‌گویند.

حرکات مهم اینورسیون و اورسیون پا در مفاصل ساب‌تالار و تارسال عرضی روی می‌دهند. در حرکت **اینورسیون**، کف پا متوجه داخل می‌شود. حرکت **اورسیون** عکس حرکت اینورسیون بوده و در اثر آن، کف پا متوجه خارج می‌شود. حرکت اینورسیون دامنه بیشتری از حرکت اورسیون دارد.

اینورسیون توسط عضلات تیبیالیس قدامی، اکستنسور هالوسیس لونگوس، و تاندون‌های داخلی اکستنسور دیژیتوروم لونگوس انجام می‌شود؛ تیبیالیس خلفی به آنها کمک می‌کند.

اورسیون توسط عضلات پرونئوس لونگوس، پرونئوس برویس و پرونئوس ترتیوس انجام می‌شود؛ تاندون‌های خارجی اکستنسور دیژیتوروم لونگوس به آنها کمک می‌کند.

مفصل کونئوناویکولار

مفصل کونئوناویکولار بین استخوان ناویکولار و سه استخوان کونئیفورم تشکیل می‌شود. این یک مفصل سینوویال لغزشی است. **کپسول** توسط **رباط‌های دورسال** و **پلانتار** تقویت می‌شود. **حفره مفصلی** در امتداد حفره مفصلی مفاصل اینترکونئیفورم و کونئوکوبوئید و همچنین مفاصل کونئومتاتارسال و اینترمتاتارسال بین قاعده استخوان‌های متاتارسال دوم و سوم، و سوم و چهارم می‌باشد.

مفصل کوبوئیدوناویکولار

مفصل کوبوئیدوناویکولار معمولاً یک مفصل لیفی بین دو استخوان است که توسط رباط‌های دورسال، پلانتار و بین استخوانی به هم وصل می‌شوند.

1- bifurcated ligament
2- long plantar ligament
3- short plantar ligament

مفاصل اینترکونئیفورم و کونئوکوبوئید

مفاصل اینترکونئیفورم و کونئوکوبوئید، مفاصل سینوویال تخت هستند. حفره مفصلی آنها در امتداد حفره مفصلی مفصل کونئوناویکولار است. استخوان‌ها توسط رباط‌های دورسال، پلانتار و بین استخوانی به هم وصل شده‌اند.

مفاصل تارسومتاتارسال و اینترمتاتارسال

مفاصل تارسومتاتارسال واینترمتاتارسال، مفاصل سینوویال تخت هستند. استخوان‌ها توسط رباط‌های دورسال، پلانتار و بین استخوانی به هم وصل شده‌اند. مفصل تارسومتاتارسال شست، یک حفره مفصلی مجزا دارد.



نکات بالینی

مفصل متاتارسوفالانژیال شست

هالوس والگوس یک اختلال شایع است که در آن، شست در مفصل متاتارسوفالانژیال به خارج منحرف می‌شود. میزان بروز آن در زنان بیش از مردان است. در این اختلال، کفش‌ها متناسب با پای فرد نیستند. در این اختلال، اغلب اولین استخوان متاتارسال کوتاه می‌باشد. پس از ایجاد ناهنجاری، یک روند قهقرایی به واسطه کشش فلکسور هالوسیس لونگوس و اکستنسور هالوسیس لونگوس پیش می‌آید. در مراحل بعد، تغییرات استئوآرتروزی در مفصل متاتارسوفالانژیال به وجود می‌آیند که آن را سفت و دردناک می‌کنند؛ به این اختلال، **سفتی شست**[1] می‌گویند.

مفاصل متاتارسوفالانژیال و اینترفالانژیال

مفاصل متاتارسوفالانژیال و اینترفالانژیال کاملاً مشابه مفاصل متاکارپوفالانژیال و اینترفالانژیال دست هستند. رباط‌های عرضی‌عمقی، مفاصل‌پنج انگشت را بهم وصل می‌کنند.

حرکات ابدوکسیون و ادوکسیون انگشتان که توسط عضلات بین استخوانی انجام می‌شود، ناچیز بوده و نسبت به خط میانی انگشت دوم انجام می‌شود، نه انگشت سوم (در دست این حرکات نسبت به خط میانی انگشت سوم صورت می‌گیرند).

پا به عنوان یک واحد عملکردی

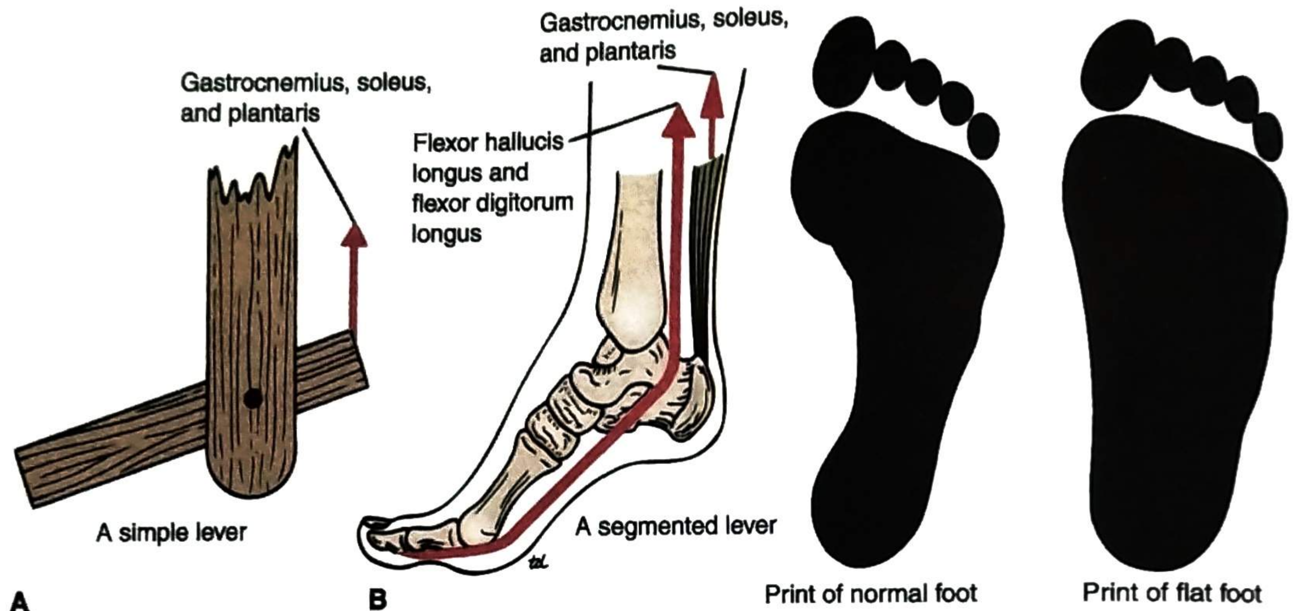
پا دو عمل مهم دارد: تحمل وزن بدن، و عمل کردن به عنوان یک اهرم و فرستادن بدن به جلو در هنگام راه رفتن و دویدن. اگر پا به جای چند استخوان کوچک، از یک استخوان قوی تشکیل شده بود، می‌توانست وزن بدن را تحمل کند و به مانند یک اهرم سخت، بدن را به جلو هدایت کند (شکل ۶۵-۱۱). با این حال، در چنین حالتی، پا نمی‌تواند خود را با سطوح ناهموار تطبیق دهد و عملکرد آن به عنوان یک نیروی رو به جلو، کاملاً به فعالیت عضلات گاستروکنمیوس و سولئوس بستگی دارد. از آنجایی که این اهرم از چندین مفصل تشکیل شده، پا انعطاف‌پذیر است و می‌تواند خود را با سطوح ناهموار تطبیق دهد. به علاوه، عضلات فلکسور دراز و عضلات کوتاه پا می‌توانند نیروی خود را بر استخوان‌های بخش قدامی پا و انگشتان (یعنی نقطه اتکاء پا هنگام جدا شدن از زمین) اعمال نمایند و به نیروی رو به جلوی عضلات گاستروکنمیوس و سولئوس تا حد زیادی کمک کنند.

قوس‌های پا

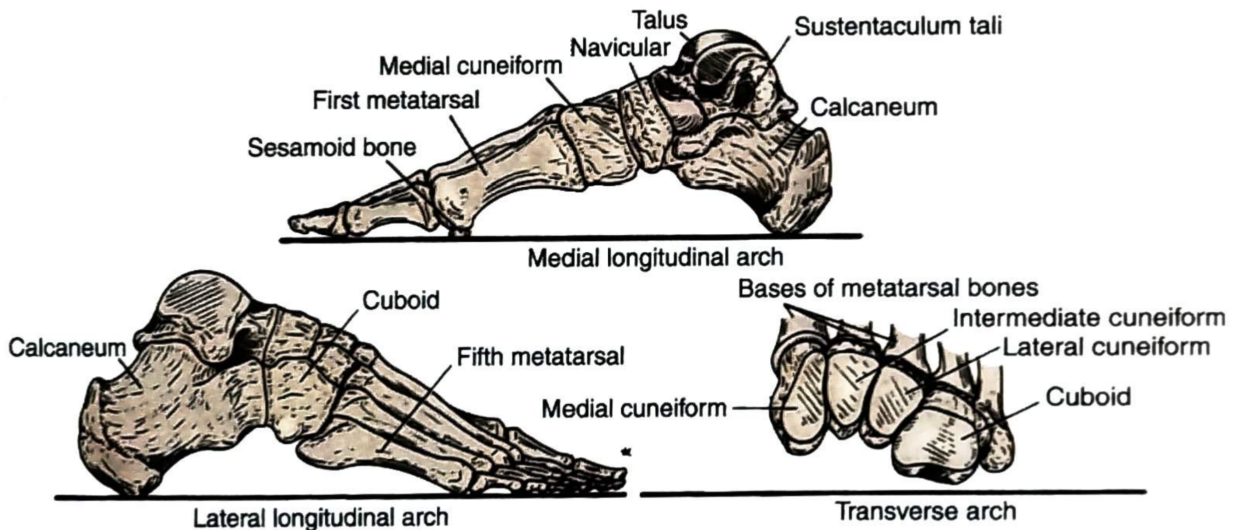
یک ساختار چند قطعه‌ای تنها زمانی می‌تواند وزن را تحمل کند که به شکل یک قوس باشد. پا دارای سه قوس است که از بدو تولد وجود دارند: **قوس طولی داخلی**، **قوس طولی خارجی** و **قوس عرضی** (شکل ۶۶-۱۱). در اطفال کم‌سن و سال، پا صاف به نظر می‌رسد، زیرا چربی زیر جلدی فراوانی در کف پا وجود دارد.

اگر اثر یک پای مرطوب را بر روی زمین در وضعیت ایستاده بررسی کنیم، می‌بینیم که پاشنه، لبه خارجی پا، بافت زیر سر استخوان‌های متاتارسال و بافت بند دیستال انگشتان، با زمین در تماس است (شکل‌های ۶۵-۱۱ و ۶۶-۱۱). لبه داخلی پا، از پاشنه تا سر اولین استخوان متاتارسال، به دلیل وجود **قوس مهم** طولی داخلی، بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرد. فشار وارد بر زمین از سوی لبه خارجی پا، در پاشنه و سر پنجمین استخوان متاتارسال، حداکثر و در بین این دو، حداقل است که علت آن، وجود قوس طولی خارجی می‌باشد که در سطح پایین‌تری قرار دارد. قوس عرضی در قاعده پنج استخوان متاتارسال و استخوان‌های کوبوئید و کونئیفورم قرار دارد. در حقیقت، این تنها یک نیم‌قوس است که قاعده آن در کنار خارجی پا و رأس آن در کنار داخلی پا قرار دارد. پا شبیه به یک نیم‌گنبد است و زمانی که

1- hallux rigidus



شکل ۶۵-۱۱ پا به عنوان یک اهرم ساده (**A**) و یک اهرم چندقسمتی (**B**). اثر پای طبیعی در مقابل پای صاف.



شکل ۶۶-۱۱ استخوان‌های تشکیل‌دهنده قوس‌های طولی داخلی، طولی خارجی و عرضی پای راست.

لبه‌های داخلی دو پا در کنار هم قرار داده شوند، یک گنبد کامل تشکیل می‌شود.

از مطالب فوق درمی‌یابیم که وزن بدن در وضعیت ایستاده از طریق پاشنه در عقب و شش نقطه تماس در جلو، در پا توزیع می‌گردد؛ این شش نقطه عبارتند از: دو استخوان سزاموئید زیر سر اولین متاتارسال و سرهای چهار متاتارسال دیگر.

استخوان‌های قوس‌های پا

با بررسی مفاصل پا یا رادیوگرافی خارجی پا، استخوان‌های تشکیل‌دهنده قوس مشخص می‌شوند (شکل ۶۶-۱۱).

- **قوس طولی داخلی:** این قوس از کالکانئوم، تالوس، استخوان ناویکولار، ۳ استخوان کونئیفورم و ۳ استخوان متاتارسال نخست تشکیل شده است.
- **قوس طولی خارجی:** این قوس از کالکانئوم، کوبوئید و استخوان‌های متاتارسال چهارم و پنجم تشکیل شده است.
- **قوس عرضی:** این قوس از قاعده استخوان‌های متاتارسال و کوبوئید و سه استخوان کونئیفورم تشکیل شده است.

مکانیسم‌های تقویت‌کننده قوس

در طراحی هر پل سنگی، از روش‌های مهندسی زیر برای تقویت

پل استفاده می‌شود (شکل ۶۷-۱۱).

- **شکل قطعات سنگی:** مؤثرترین راه برای تقویت قوس، این است که سنگ‌ها به شکل گوه تراشیده شوند و لبه باریک آنها در پایین قرار گیرد. کاربرد این اصل به ویژه در مورد سنگی است که در مرکز قوس قرار دارد و «سنگ کلیدی[1]» نامیده می‌شود.
- **لبه‌های تحتانی سنگ‌ها به هم وصل شود:** این کار با استفاده از ملاط بین سنگ‌ها یا تعبیه بست‌های فلزی بر روی لبه تحتانی آنها میسر می‌باشد. این روش، هنگامی که بر روی قوس وزنی اعمال می‌شود، به نحو مؤثری از جداشدن لبه‌های تحتانی سنگ‌ها جلوگیری می‌کند.
- **استفاده از میله‌ای که دو انتهای پل را به هم وصل می‌کند:** هنگامی که دهانه پل زیاد بوده و پی‌ها در دو انتها ضعیف باشند، استفاده از میله‌ای که دو انتهای قوس را به هم وصل می‌کند، به نحو مؤثری از جدا شدن ستونها و در نتیجه، شکم دادن قوس جلوگیری می‌کند.
- **یک پل معلق:** در این نوع، حفظ قوس به نوارهای متعددی بستگی دارد که قوس را از یک کابل در بالاتر از سطح پل آویزان می‌کنند.

با استفاده از اصول فوق می‌توان نحوه تقویت قوس‌های پا را درک کرد.

حفظ قوس طولی داخلی

- **شکل استخوان‌ها:** سوستانتاکولوم تالی تالوس را نگه می‌دارد؛ سطح پروگزیمال مقعر استخوان ناویکولار، سر گرد تالوس را دریافت می‌کند؛ تقعر مختصر سطح پروگزیمال استخوان کوئیفورم داخلی، استخوان ناویکولار را دریافت می‌کند. سر گرد تالوس، سنگ کلیدی در مرکز قوس محسوب می‌شود.
- **کناره‌های تحتانی استخوان‌ها** توسط رباط‌های پلانتار **به هم وصل شده است** که از رباط‌های دورسال قویتر و بزرگتر هستند. مهمترین آنها، رباط کالکانئوناویکولار پلانتار می‌باشد. استطاله‌های تاندونی عضله تیبیالیس خلفی نقش مهمی در این راستا ایفا می‌کنند.
- **دو انتهای قوس را** آپونوروز پلانتار، بخش داخلی فلکسور دیژیتوروم برویس، ابداکتور هالوسیس، فلکسور هالوسیس لونگوس، بخش داخلی فلکسور دیژیتوروم لونگوس، و فلکسور هالوسیس برویس **به هم وصل می‌کنند.**
- تیبیالیس قدامی و رباط داخلی و خلفی مفصل مچ پا، **قوس را از بالا معلق نگه می‌دارند.**

حفظ قوس طولی خارجی

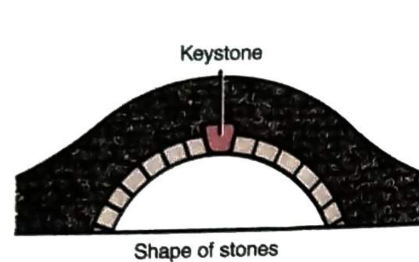
- **شکل استخوان‌ها:** شکل‌پذیری اندک انتهای دیستال کالکانئوم و انتهای پروگزیمال کوبوئید. کوبوئید «سنگ کلیدی» می‌باشد.
- **کناره‌های تحتانی استخوان‌ها** توسط رباط‌های پلانتار دراز و کوتاه و مبدأ عضلات کوتاه جلوی پا **به هم وصل شده است.**
- **دو انتهای قوس** را آپونوروز پلانتار، ابداکتور دیژیتی مینیمی و بخش خارجی فلکسور دیژیتوروم لونگوس و برویس **به هم وصل می‌کنند.**
- عضلات پرونئوس لونگوس و برویس، **قوس را از بالا معلق نگه می‌دارند.**

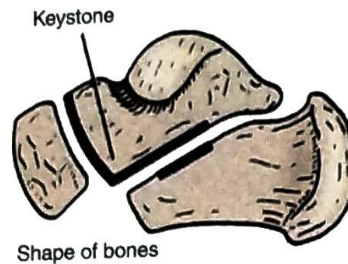
حفظ قوس عرضی

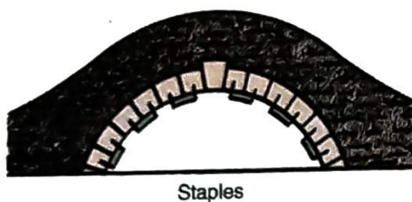
- **شکل استخوان‌ها:** شکل تقریباً گوه‌ای استخوان‌های کوئیفورم و قاعده استخوان‌های متاتارسال (شکل ۶۶-۱۱).
- **کناره‌های تحتانی استخوان‌ها** توسط رباط‌های عرضی عمقی، رباط‌های پلانتار قوی و مبدأ عضلات پلانتار بخش جلوی پا **به هم وصل شده است؛** نقش عضلات بین استخوانی دورسال و سر عرضی اداکتور هالوسیس در این راستا بسیار مهم است.
- **دو انتهای قوس** را تاندون پرونئوس لونگوس **به هم وصل می‌کند.**
- تاندون پرونئوس لونگوس و عضله پرونئوس برویس، **قوس را از بالا معلق نگه می‌دارند.**

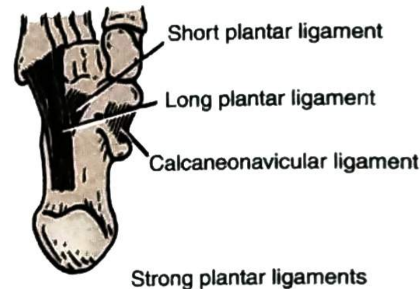
قوس‌های پا توسط شکل استخوان‌ها، رباط‌های قوی و تون عضلات حفظ می‌شوند. کدام یک از عوامل فوق مهمتر است؟ آزمایش فعال ماهیچه نشان داده که تیبیالیس قدامی، پرونئوس لونگوس و عضلات کوچک پا، نقش مهمی در تقویت استاتیک طبیعی قوس‌ها ایفا نمی‌کنند. این عضلات عموماً کاملاً غیرفعال هستند. با این‌حال، در طی راه رفتن و دویدن، تمامی آنها فعال می‌شوند. بی‌حرکت ایستادن‌های طولانی، به ویژه در صورتی که فرد اضافه وزن داشته باشد، کشش شدیدی را بر روی استخوان‌ها و رباط‌های پا اعمال می‌کند و در نتیجه، قوس‌ها کاهش یافته یا پا صاف می‌شود. ورزشکاران، سربازانی که رژه

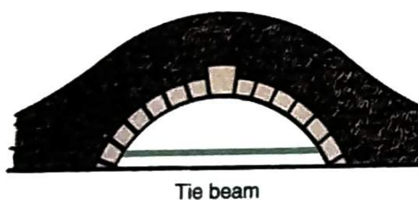
1- keystone

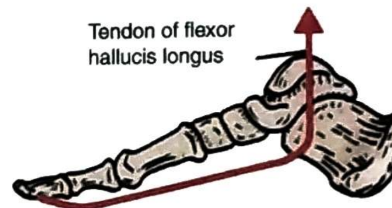


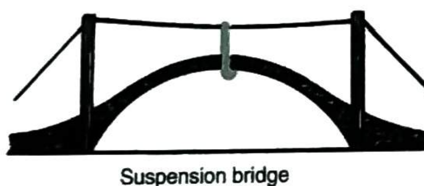


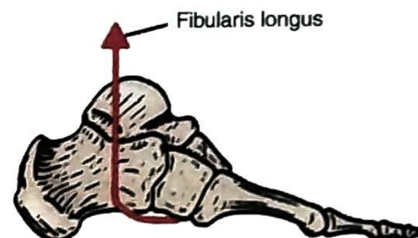












شکل ۶۷-۱۱ روش‌های مختلف حمایت قوس‌های پا.

می‌روند و پرستاران می‌توانند قوس پاهای خود را حفظ کنند، به شرط اینکه با تمرین کافی، تون عضلات آنها افزایش یابد.

نقش حرکت رو به جلوی پا

وزن بدن از طریق پاشنه در عقب، و سر استخوان‌های متاتارسال (از جمله دو استخوان سزاموئید در زیر سر اولین استخوان متاتارسال) در جلو، توزیع می‌شود.

راه رفتن

هنگامی که وزن بدن به جلو پرتاب می‌شود، متوالیاً بر روی لبه خارجی پا و سر استخوان‌های متاتارسال متاتارسال تحمل می‌شود. هنگامی که پاشنه از زمین بلند می‌شود، انگشتان در مفاصل متاتارسوفالانژیال در وضعیت اکستانسیون قرار می‌گیرند و آپونوروز پلانتار کشیده می‌شود؛ در نتیجه، فاصله دو انتهای قوس کوتاه می‌شود و ارتفاع قوس‌های طولی افزایش می‌یابد. بدین ترتیب تاندون‌های فلکسور دراز «شل» می‌شوند و بدین ترتیب کارایی آنها افزایش می‌یابد. سپس بدن توسط دو عامل به جلو پرتاب می‌شود: عمل عضلات گاستروکنمیوس و سولئوس (و پلانتاریس) بر روی مفصل مچ پا که از پا به عنوان یک اهرم استفاده می‌کنند، و انگشتان توسط فلکسورهای دراز و کوتاه پا قویاً به وضعیت فلکسیون می‌روند و به این ترتیب بدن به جلو پرتاب می‌شود. عضلات لومبریکال و بین استخوانی منقبض می‌شوند و انگشتان را در وضعیت اکستانسیون قرار می‌دهند تا در نتیجه قدرت زیاد فلکسور دیژیتوروم لونگوس، به پایین خم نشوند. در این عمل، تاندون‌های فلکسور دراز به پلانتار فلکسیون مفصل مچ پا هم کمک می‌کند.

دویدن

در هنگام دویدن، وزن به بخش قدامی پا منتقل می‌شود و پاشنه با زمین در تماس نیست. بدن بر اساس توضیحات فوق‌الذکر به جلو منتقل می‌شود.



نکات بالینی

مشکلات بالینی مرتبط با قوس‌های پا

از میان سه قوس پا، قوس طولی داخلی، بلندترین و مهمترین آنها از نظر بالینی می‌باشد. شکل استخوان‌ها، رباط‌های قوی (به‌ویژه در سطح پلانتار پا) و تون عضلات، نقش مهمی در حفظ قوس‌ها ایفا می‌کنند. ثابت شده که در پای فعال، تون عضلات، مهمترین عامل در حفظ قوس می‌باشد. هنگامی که عضلات به واسطه فعالیت زیاد (رژه طولانی توسط یک سرباز)، ایستادن طولانی‌مدت (خدمتکار یا پرستار)، وزن زیاد یا بیماری، تضعیف شوند، حمایت عضلانی از میان می‌رود، رباط‌ها کشیده می‌شوند و درد احساس می‌گردد.

پای صاف[1] اختلالی است که در آن، قوس طولی داخلی کاهش یافته یا از بین می‌رود. در نتیجه، بخش قدامی پا به خارج جابجا شده و در وضعیت اورسیون قرار می‌گیرد. سر تالوس مورد حمایت قرار نگرفته و وزن بدن، آن را به طرف پایین و داخل در بین کالکانئوم و استخوان ناویکولار تحت فشار قرار می‌دهد. اگر این اختلال برای مدتی طول بکشد، رباط‌های پلانتار، کالکانئوناویکولار و داخلی در مفصل مچ پا به صورت دائمی تحت کشش قرار می‌گیرند و استخوان‌ها تغییر شکل می‌دهند. عضلات و تاندون‌ها نیز به صورت دائمی کشیده می‌شوند. علل مادرزادی و اکتسابی در ایجاد پای صاف دخیل هستند.

پای چنگکی[2] اختلالی است که در آن، قوس طولی داخلی بیش از حد بلند است. اکثر موارد ناشی از عدم تعادل عضلانی هستند که در اکثر موارد در پی پولیومیلیت ایجاد می‌شود.

بورس‌ها و بورسیت در اندام تحتانی

انواع مختلفی از بورس‌ها در اندام تحتانی دیده می‌شوند که در محل تماس مکرر پوست، تاندون‌ها، رباط‌ها یا عضلات با نقاط یا لبه‌های استخوانی قرار دارند.

علل بورسیت (التهاب بورس) عبارتند از ضربه حاد یا مزمن، بیماری کریستال، عفونت، یا بیماری مفصل مجاور که با بورس در ارتباط است. بورس ملتهب به دلیل تجمع بیش از حد مایع، متسع می‌گردد. احتمال التهاب بورس‌های زیر بیشتر است: بورس روی برجستگی ایسکیال؛ بورس تروکانتر بزرگ؛ بورس‌های پره‌پاتلار و اینفراپاتلار سطحی؛ بورس بین محل اتصال تاندون‌های سارتوریوس، گراسیلیس و نیمه‌وتری بر روی سطح داخلی و پروگزیمال تیبیا؛ و بورس بین تاندون کالکانئوس و بخش فوقانی کالکانئوم (مچ پای دوندگان استقامت).

دو بورس مهم با مفصل زانو در ارتباط هستند و اگر مقدار زیادی مایع سینوویال در مفصل جمع شود، ممکن است متسع گردند. بورس سوپراپاتلار در سمت پروگزیمال، تقریباً به پهنای ۳ انگشت در بالای کشکک در زیر عضله چهارسر امتداد می‌یابد. این بورس که در محل اتصال عضله نیمه‌غشایی قرار دارد، ممکن است در بیماران مبتلا به استئوآرتریت مفصل زانو بزرگ شود.

بورس‌های آناتومیک توضیح داده شده را نباید با **بورس‌های نابجا**[3] اشتباه گرفت که در پاسخ به سایش شدید و غیرطبیعی ایجاد می‌شوند. به عنوان مثال، گاه یک بورس زیر جلدی بر روی تاندون کالکانئوس در پاسخ به کفش تنگ به وجود می‌آید. بونیون[4] یک بورس نابجا است که بر روی سطح داخلی سر اولین استخوان متاتارسال تشکیل می‌گردد.

1- pes planus
2- pes cavus
3- adventitious bursae
4- bunion



نکات جنین‌شناسی

تکامل اندام تحتانی

جوانه‌های اندام‌ها در طی هفته ششم تکامل در نتیجه پرولیفراسیون موضعی مزانشیم سوماتوپلوریک ظاهر می‌شوند. این امر موجب می‌شود تا اکتودرم روی آنها از تنه بصورت دو جفت ساختمان مسطح بیرون بزند. جوانه‌های پاها پس از جوانه‌های بازوها ایجاد می‌شوند و در سطح چهار سگمان لومبار تحتانی و سه سگمان ساکرال فوقانی منشأ می‌گیرد.

جوانه‌های مسطح اعضا دارای یک **حاشیه پره‌آگزیال** سَری و یک **حاشیه پست آگزیال** دُمی می‌باشند. همچنان که جوانه‌های اعضا بلندتر می‌شوند، مزانشیم امتداد حاشیه پره‌آگزیال توسط عصب لومبار دوم تا عصب ساکرال اول عصب‌دهی می‌شود و مزانشیم امتداد حاشیه پست آگزیال از اعصاب اول تا سوم ساکرال عصب می‌گیرند. در مراحل بعدی توده‌های مزانشیمی به گروه‌های قدامی و خلفی تقسیم می‌شوند و تنه‌های عصبی که به قاعده هر اندام وارد می‌شوند نیز به قسمتهای خلفی و قدامی تقسیم می‌گردند. همچنانکه تکامل ادامه می‌یابد و اندام‌ها بلندتر می‌شوند، محل اتصال آنها به تنه به سمت دمی حرکت می‌نماید. در همان زمان، مزانشیم داخل اندامها به عضلاتی تمایز می‌یابد که در داخل هر اندام مهاجرت می‌نمایند. در نتیجه این دو عامل، شاخه‌های قدامی اعصاب نخاعی در نزدیکی قاعده اندام به درون شبکه پیچیده لومبوساکرال آرایش می‌یابند.

جالب توجه است که الگوی درماتومی در اندام تحتانی پیچیده‌تر از اندام فوقانی می‌باشد (فصل ۱). این وضعیت را می‌توان از طریق جنین‌شناسی توجیه نمود، چون در طی تکامل جنینی، جوانه اندام تحتانی همچنان که از تنه به سمت خارج رشد می‌کند متحمل چرخش به داخل می‌گردد. این امر موجب می‌شود که انگشت شست در طرف داخلی پا قرار بگیرد و مسئول الگوی مارپیچی درماتوم‌ها می‌باشد.

اکتروملیا

در اکتروملیا، فقدان بخشی از اندام تحتانی دیده می‌شود (شکل ۶۸-۱۱). وضعیت مشابه در اندام فوقانی قبلاً شرح داده شده است (فصل ۳).

دررفتگی مادرزادی هیپ

دررفتگی مادرزادی هیپ در دختران ۱۰ مرتبه شایع‌تر از پسران است و بویژه در شمال ایتالیا شایع است (شکل ۶۹-۱۱). سه علت احتمالی شرح داده شده است:



شکل ۶۸-۱۱ اکتروملیا.



شکل ۶۹-۱۱ نمای رادیوگرافی دررفتگی دوطرفه مادرزادی لگن. سرهای ران در حفره کم‌عمق استابولوم قرار نگرفته است.

شلی عمومی مفصل: شل بودن گسترده رباطهای مفصل هیپ، فرد را مستعد این حالت می‌نماید.

- **وضعیت بریچ:** مفصل هیپ تا شده و زانوهای باز شده در وضعیت بریچ ممکن است فشار طبیعی سر ران روی استابولوم را تغییر دهد و این حالت به نقص تکامل کافی قسمت بالایی استابولوم منجر می‌شود.
- **استابولوم کم عمق:** اگر استابولوم به خوبی تکامل نیابد، لبه فوقانی تکیه‌گاه نامناسبی را برای سر فمور تشکیل خواهد داد. این وضعیت به طور خانوادگی می‌تواند دیده شود.

دررفتگی مادرزادی هیپ باید هنگام تولد تشخیص داده شود و با اسپلینت کردن مفصل در حالت ابدوکسیون درمان شود.

رکورواتوم زانو[1]

اکستانسیون بیش از حد مفصل زانو در نوزادانی که با وضعیت بریچ و اکستانسیون پاها متولد شده‌اند، دیده می‌شود به هیچ درمانی نیاز نیست چرا که پاها در عرض چند هفته به وضع عادی خود باز می‌گردند.

تالیپس[2]

پای چماقی (تالیپس) به‌علت وضعیت غیرطبیعی یا حرکات محدود جنین در رحم ایجاد می‌شود. موارد معدودی نیز به علت فلج عضلانی به دنبال اسپانیابیفیدا است. انواع پای چماقی برحسب موقعیت پا نامگذاری می‌شوند. در **تالیپس کالکانئووالگوس**، پا در مفصل مچ پا در وضعیت دورسی فلکسیون و در مفاصل میدتارسال در وضعیت اورسیون هستند. در پای **تالیپس اکوئینوواروس**، پا در مفصل مچ پا در وضعیت پلانتار فلکسیون و در مفاصل میدتارسال در وضعیت اینورسیون می‌باشد (شکل ۷۰-۱۱). این حالت ممکن است یک یا دوطرفه باشد و نیازمند درمان ارتوپدی است.



شکل ۷۰-۱۱ تالیپس اکوئینوواروس.

واروس متاتارسوس

این حالت، وضعیت شایعی است که در آن جلوی پا به بخش عقبی پا نزدیک شده است. با جااندازی و آتل می‌توان این وضعیت را اصلاح کرد.

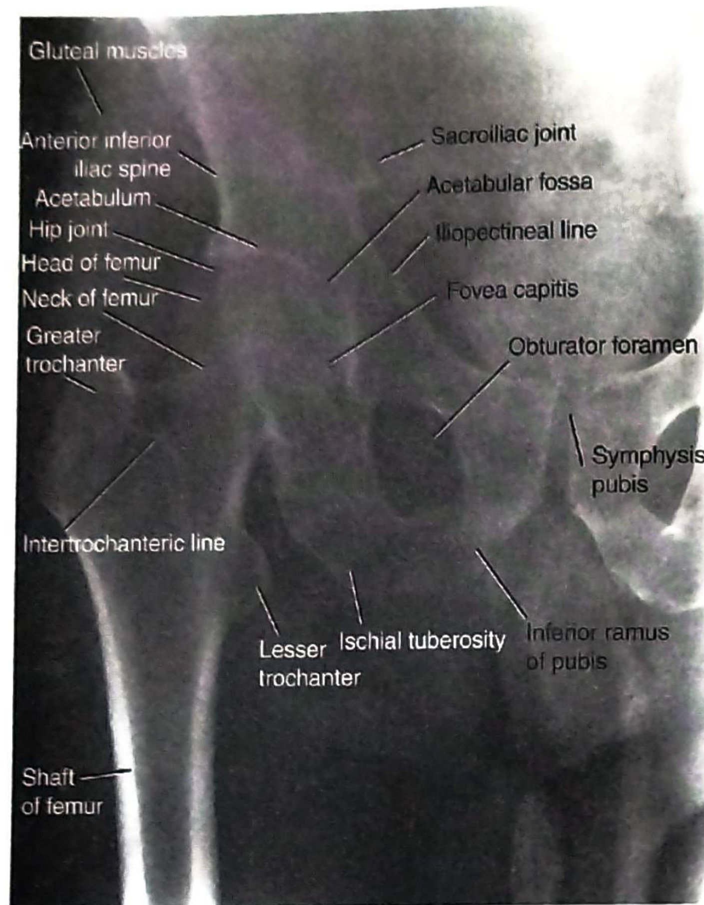
سوار شدن انگشتان پا به روی هم[3]

این وضعیت بیشتر انگشتان چهارم و پنجم را درگیر می‌کند. انگشت چهارم در سطح پایین قرار گرفته و انگشت پنجم روی آن قرار می‌گیرد. این وضعیت را می‌توان با استفاده از اسپلینت اصلاح کرد.

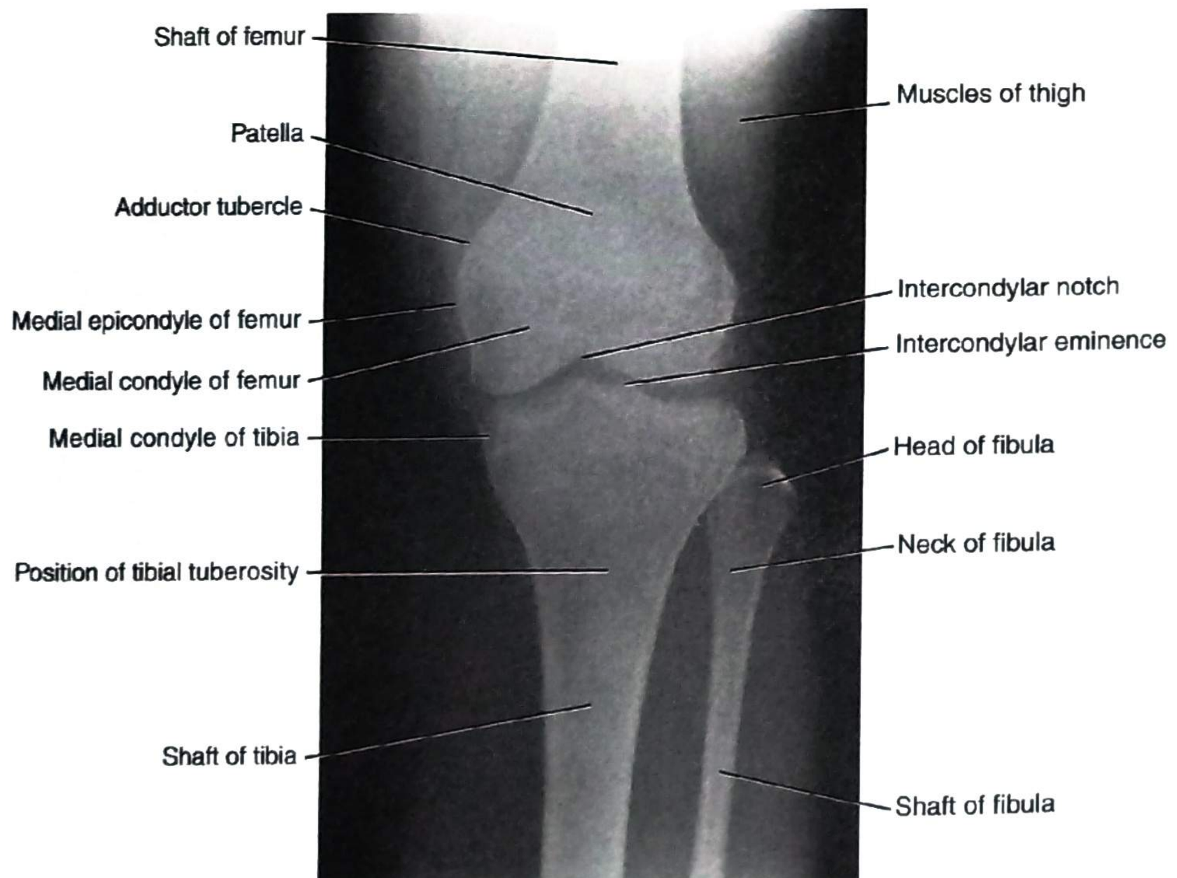
انگشتان پیچیده[4]

این عارضه غالباً انگشتان چهارم و پنجم را درگیر می‌کند و معمولاً به صورت خانوادگی به ارث می‌رسد. انگشت درگیر زیر انگشت داخل خود خم می‌شود. در موارد خفیف درمانی لازم نمی‌باشد ولی در موارد شدید تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس به تاندون اکستنسور پیوند زده می‌شود.

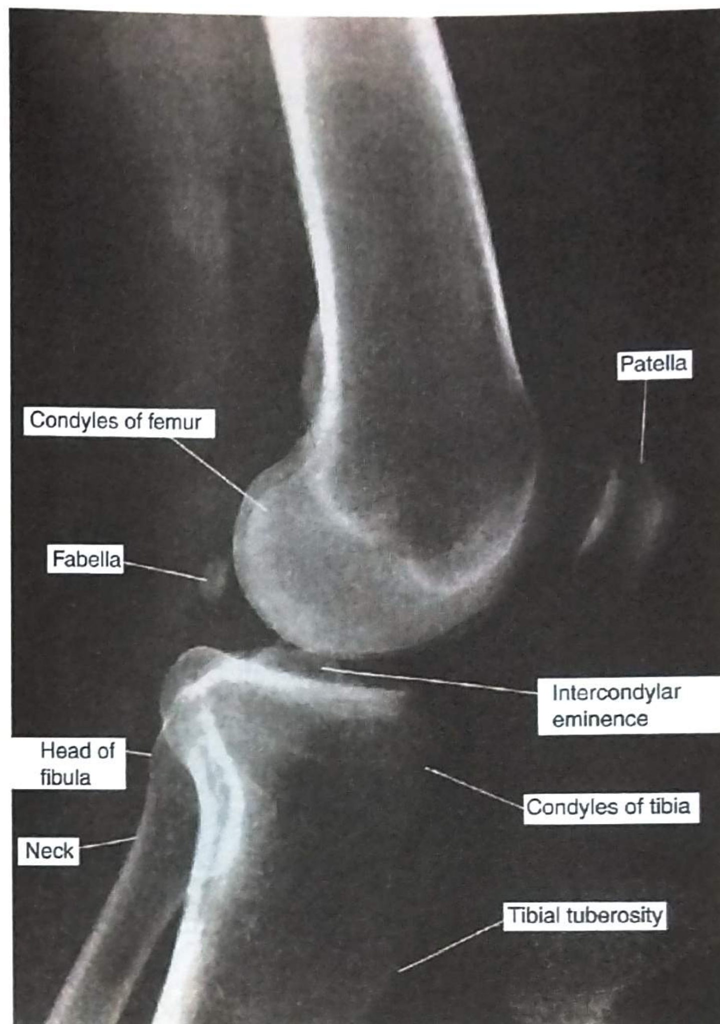
1- genu recurvatum
2- talipes
3- overriding toes
4- curly toes



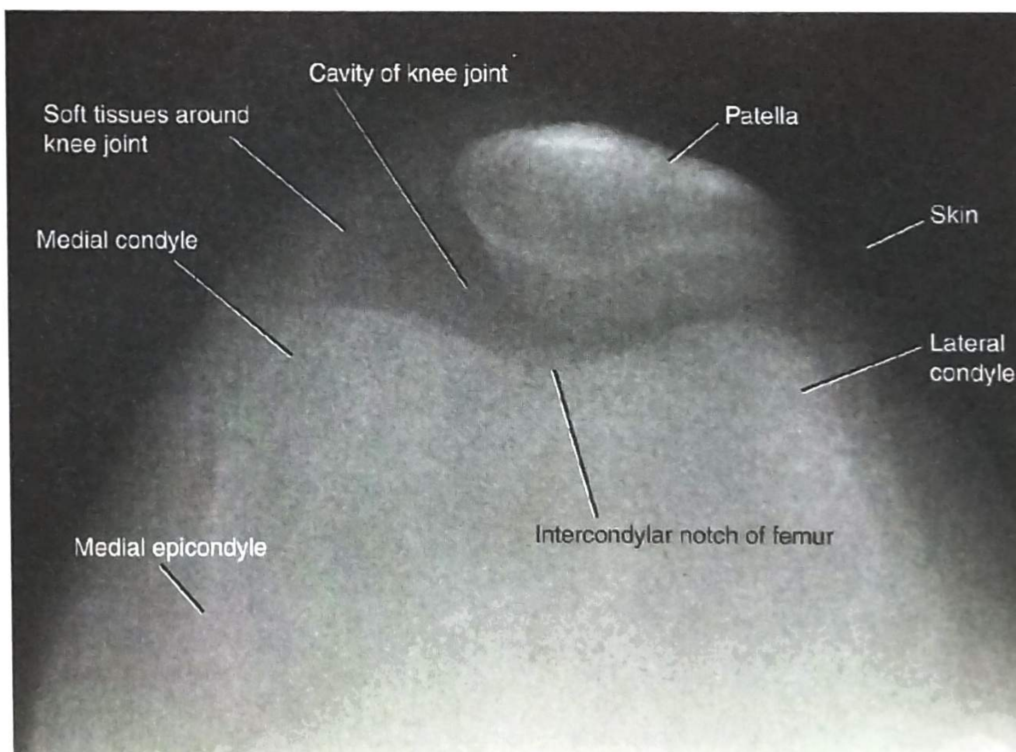
شکل ۷۱-۱۱ رادیوگرافی قدامی ـ خلفی مفصل هیپ. توجه کنید که لبه تحتانی گردن فمور باید قوس پیوسته‌ای را با لبه‌فوقانی سوراخ اوبتوراتور تشکیل دهد **(خط شنتون)**.



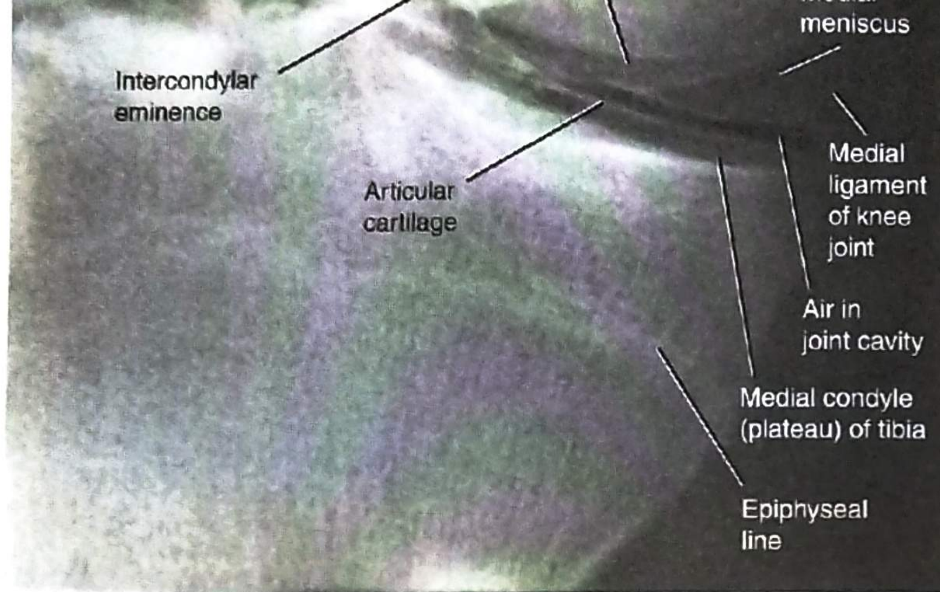
شکل ۷۲-۱۱ رادیوگرافی قدامی ـ خلفی مفصل زانو در بزرگسالان.



شکل ۷۳-۱۱ رادیوگرافی جانبی مفصل زانو در بزرگسالان.



شکل ۷۴-۱۱ نمای مماسی (tangential view) کشکک.



شکل ۷۵-۱۱ پنوموآرتروگرافی زانو.

Tibia

Fibula

Distal tibiofibular joint

Medial malleolus

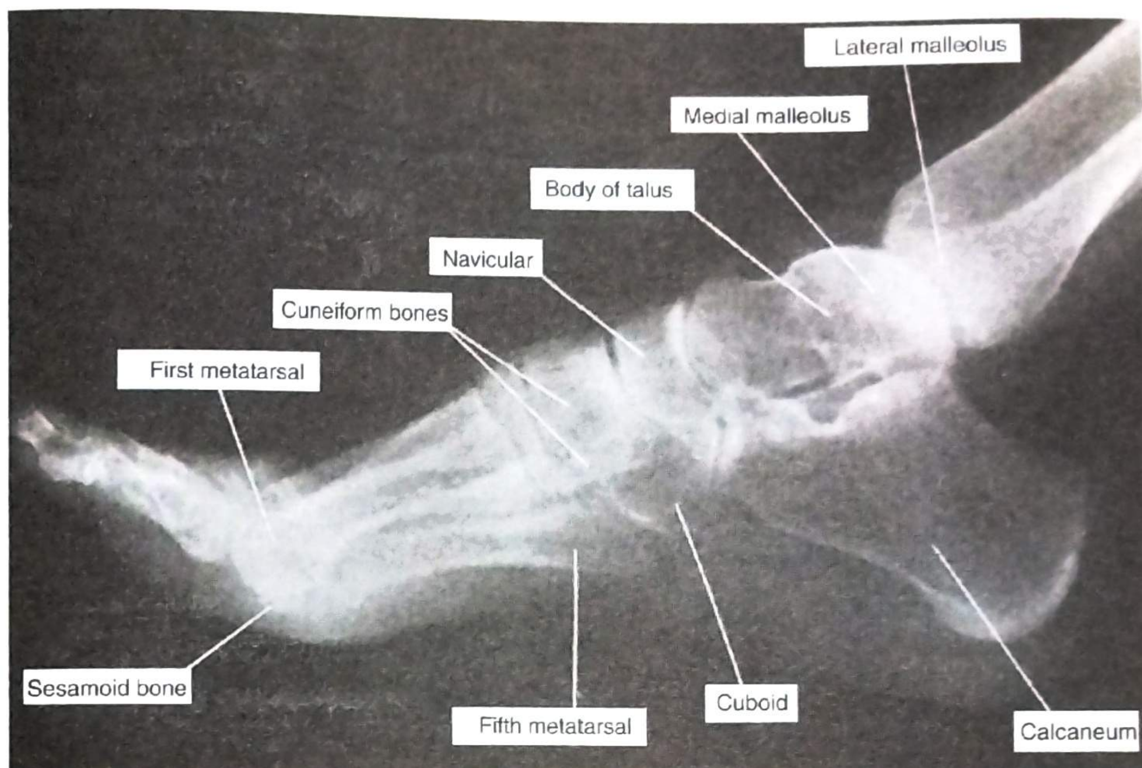
Lateral malleolus

Body of talus

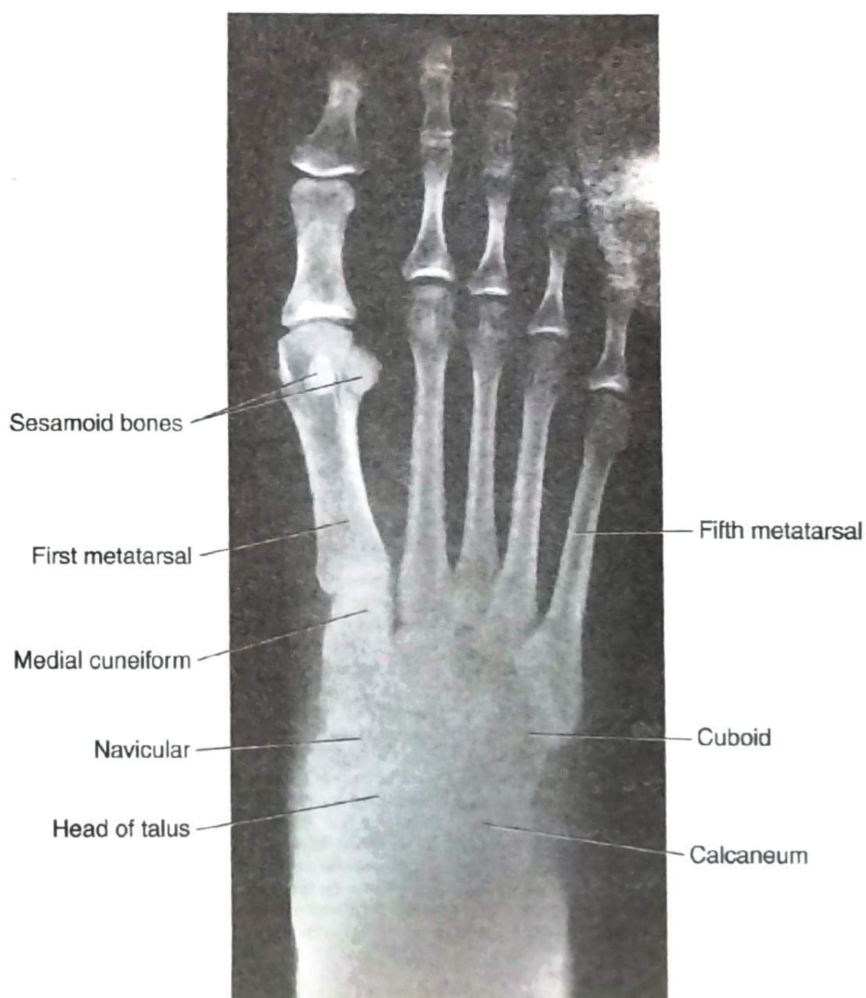
First metatarsal

Fifth metatarsal

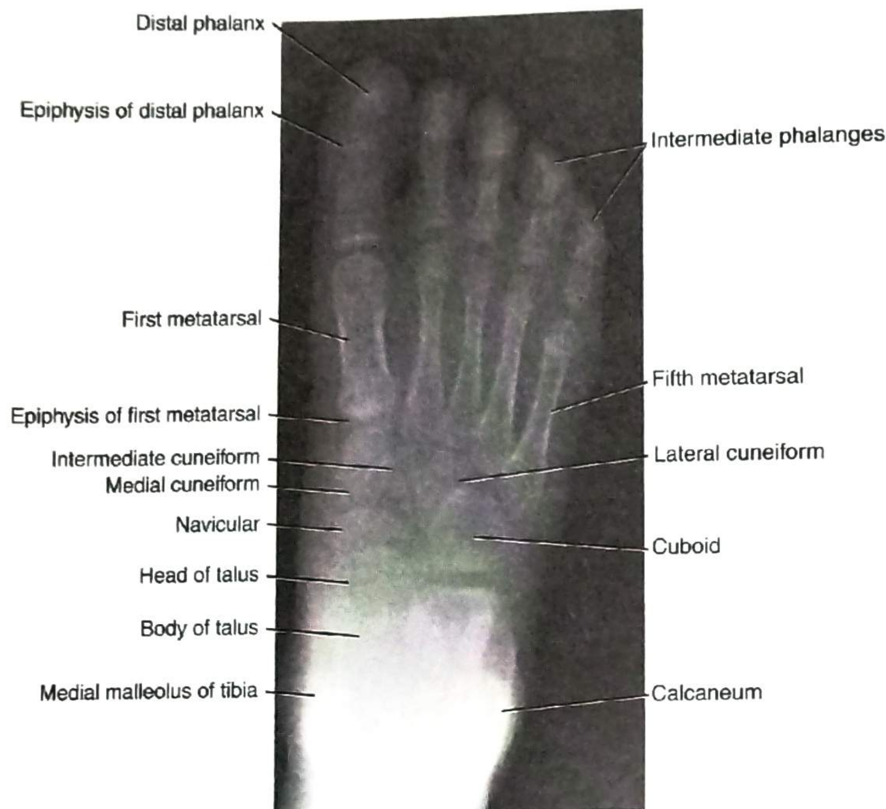
شکل ۷۶-۱۱ رادیوگرافی قدامی ـ خلفی مفصل مچ پا در بزرگسالان.



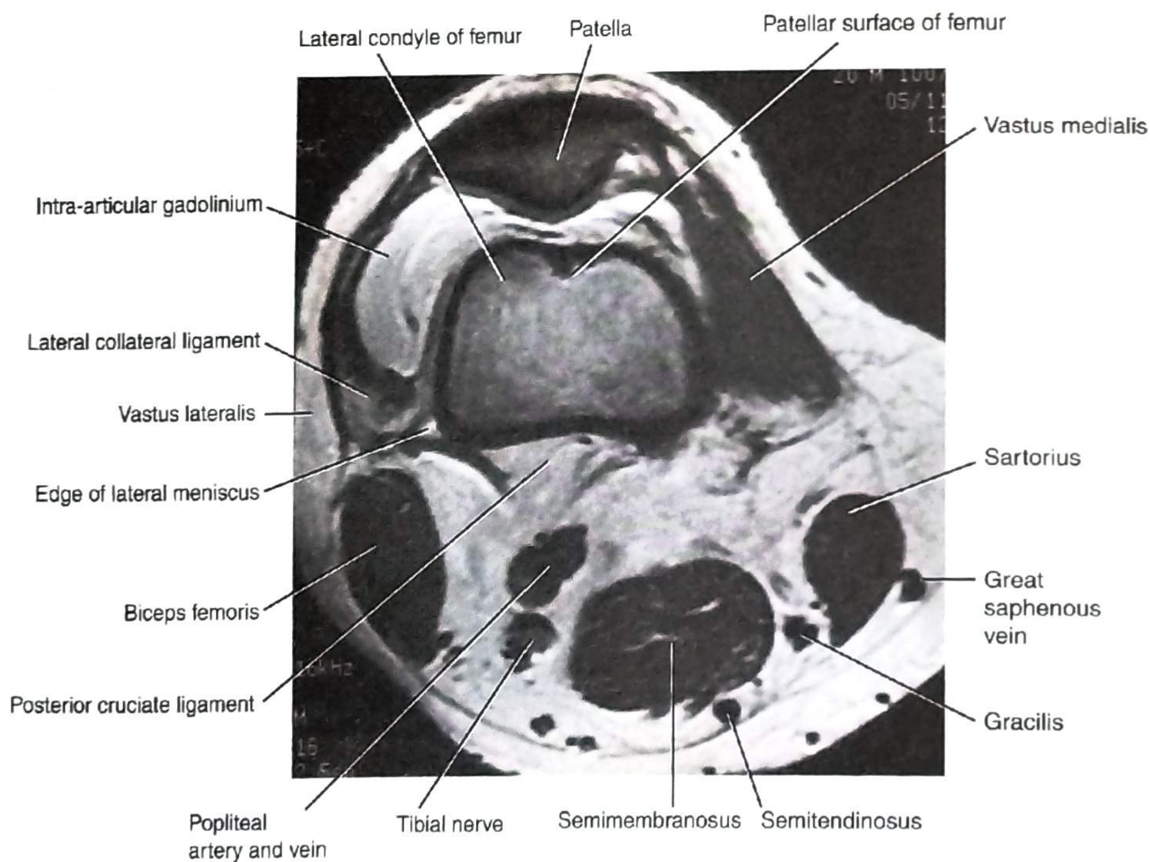
شکل ۷۷-۱۱ رادیوگرافی جانبی مفصل مچ پا در بزرگسالان.



شکل ۷۸-۱۱ رادیوگرافی قدامی ـ خلفی پا در بزرگسالان.



شکل ۷۹-۱۱ رادیوگرافی قدامی - خلفی پا که اپی‌فیزهای بند انگشتان و استخوان‌های متاتارسال را نشان می‌دهد (پسر ۱۰ ساله).



شکل ۸۰-۱۱ MRI عرضی (محوری) زانوی راست پس از تزریق محلول گادولینیوم - سالین به‌داخل مفصل (نمای تحتانی).

آناتومی رادیوگرافیک

بررسی رادیولوژیک اندام تحتانی، عمدتاً بر ساختارهای استخوانی متمرکز است، زیرا اکثر عضلات، تاندون‌ها و اعصاب در رادیوگرافی به شکل یک توده هموژن دیده می‌شوند. تصاویر رادیوگرافیک قسمت‌های مختلف اندام تحتانی در شکل‌های ۷۱-۱۱ تا ۷۹-۱۱ آمده است.

تصاویر MRI اندام تحتانی از نظر نشان دادن بافت نرم پیرامون استخوان مفید است (شکل ۸۰-۱۱).

آناتومی سطحی

مطالب زیر باید با بدن فرد زنده تطبیق داده شوند. برای معاینه فیزیکی کافی اندام تحتانی یک بیمار باید از آناتومی سطحی این ناحیه آگاه بود.

ناحیه گلوتئال

ستیغ ایلیاک به آسانی در تمام طول خود قابل لمس است (شکل‌های ۸۱-۱۱ و ۸۲-۱۱). هر ستیغ ایلیاک در جلو به **خار خاصره‌ای قدامی فوقانی** و در عقب به **خار خاصره‌ای خلفی فوقانی** ختم می‌شود. خار خاصره‌ای خلفی فوقانی در زیر یک گودی پوستی در سطح دومین مهره ساکرال و وسط مفصل ساکروایلیاک قرار دارد. **تکمه ایلیاک** یک برجستگی است که بر روی سطح خارجی ستیغ ایلیاک در حدود ۲ اینچ (۵ سانتی‌متر) پشت خار خاصره‌ای قدامی فوقانی لمس می‌شود.

برجستگی ایسکیال را می‌توان در بخش تحتانی کفل لمس کرد. در موقعیت ایستاده، این برجستگی توسط عضله گلوتئوس ماگزیموس پوشیده می‌شود و در موقعیت نشسته از زیر کنار تحتانی گلوتئوس ماگزیموس بیرون می‌زند و وزن بدن را تحمل می‌کند؛ در این موقعیت، برجستگی فقط توسط یک بورس و یک توده چربی از پوست جدا می‌شود.

تروکانتر بزرگ استخوان ران را می‌توان بر روی سطح خارجی ران لمس کرد که حین اکستانسیون و فلکسیون مفصل هیپ در زیر انگشت معاینه‌کننده حرکت می‌کند. مهم است که بدانیم در مفصل هیپ سالم، کنار فوقانی تروکانتر بزرگ بر روی خطی قرار دارد که خار خاصره‌ای قدامی فوقانی را به برجستگی ایسکیال متصل می‌کند.

زائده‌های خاری ساکروم به یکدیگر می‌پیوندند و **ستیغ ساکرال میانی** را می‌سازند. این ستیغ را می‌توان در زیر پوست در بخش فوقانی شیار بین دو کفل لمس نمود.

رأس کوکسیکس را می‌توان در زیر پوست در شیار بین دو کفل در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) پشت مقعد لمس کرد. اگر پس از پوشیدن دستکش، انگشت را در کانال مقعدی قرار دهیم، سطح قدامی کوکسیکس را لمس خواهیم کرد.

چین کفل در وضعیت ایستاده، بیشترین برجستگی را دارد؛ کنار تحتانی آن نشانگر کنار تحتانی عضله **گلوتئوس ماگزیموس** نیست.

عصب سیاتیک در کفل در زیر پوشش عضله **گلوتئوس ماگزیموس** قرار دارد. هنگامی که عصب به طرف پایین و خارج متمایل می‌شود، در ابتدا در وسط فاصله خار خاصره‌ای خلفی فوقانی و برجستگی ایسکیال، و در ادامه، **در وسط فاصله نوک** تروکانتر بزرگ و برجستگی ایسکیال قرار می‌گیرد.

ناحیه اینگوئینال

رباط اینگوئینال در زیر چین پوستی در کشاله ران قرار دارد و کل طول آن را می‌توان لمس کرد. این رباط در خارج به خار خاصره‌ای قدامی فوقانی و در داخل به تکمه پوبیس متصل می‌شود (شکل‌های ۸۳-۱۱ و ۸۲-۱۱).

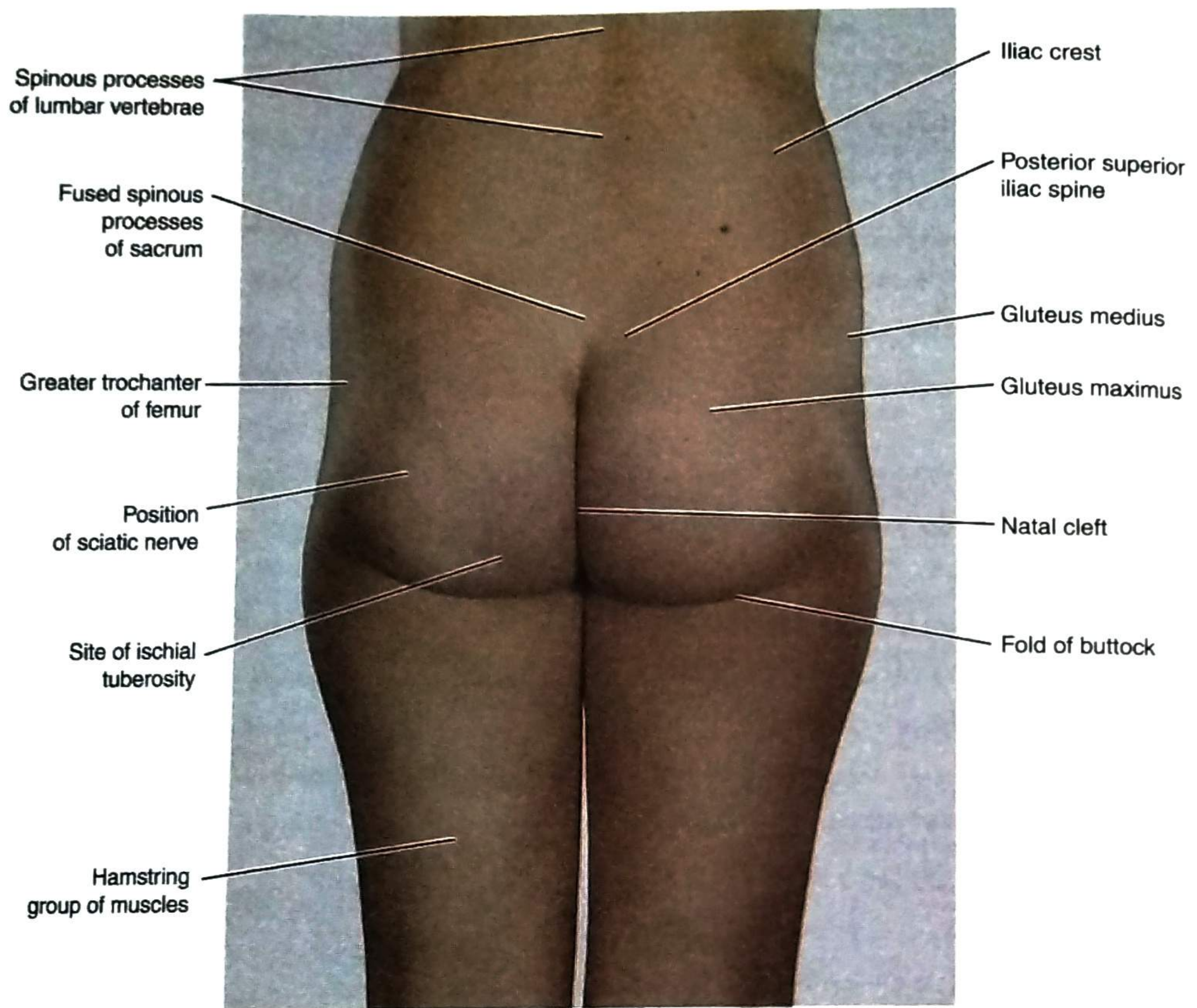
سمفیز پوبیس یک مفصل غضروفی است که در خط وسط بین تنه استخوان‌های پوبیس قرار دارد. **کنار فوقانی سمفیز پوبیس** و تنه استخوان‌های پوبیس را می‌توان از طریق بخش تحتانی دیواره قدامی شکم لمس کرد.

تکمه پوبیس را می‌توان بر روی کنار فوقانی پوبیس لمس کرد. انتهای داخلی رباط اینگوئینال به آن متصل می‌شود. در مردان، این تکمه را می‌توان با فرو بردن انگشت معاینه‌کننده در اسکروتوم به آسانی لمس کرد. در زنان، آن را می‌توان از طریق کنار خارجی لب بزرگ لمس کرد.

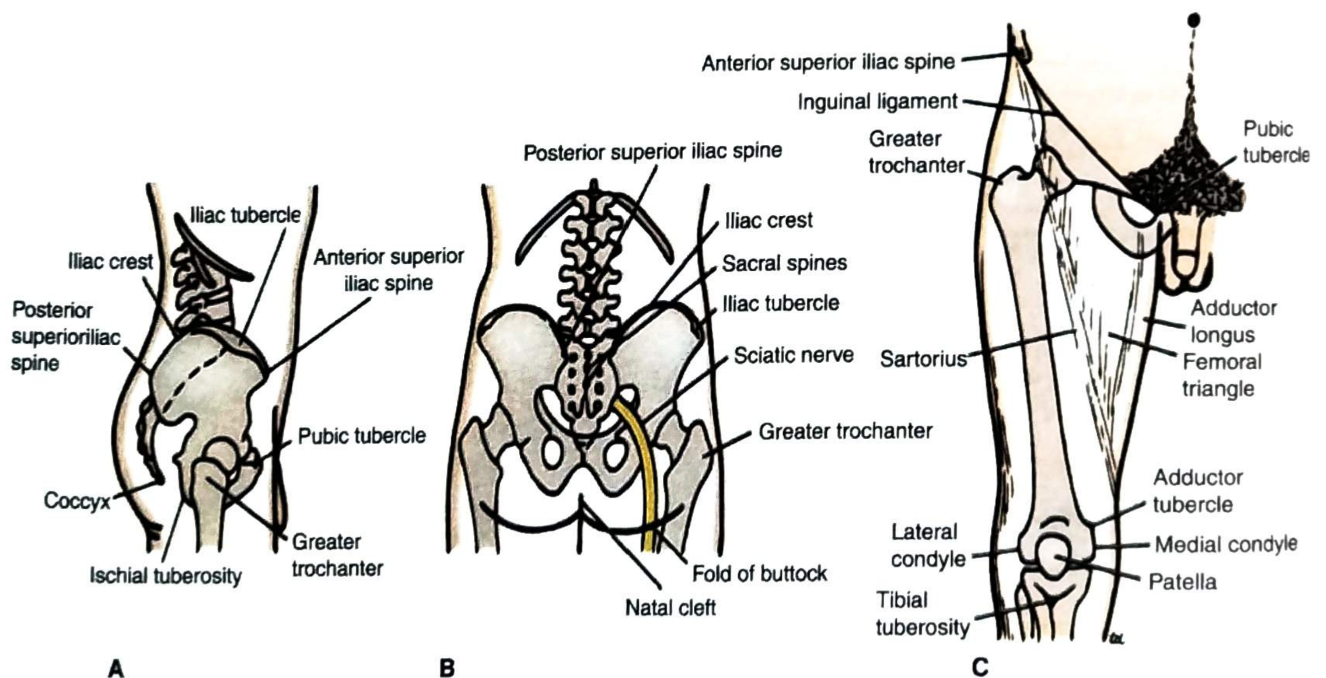
ستیغ پوبیس به لبه استخوان بر روی سطح فوقانی تنه پوبیس در داخل تکمه پوبیس می‌گویند (شکل‌های ۱-۱۱ و ۲-۱۱).

مثلث رانی

مثلث رانی را می‌توان به صورت یک فرورفتگی در زیر چین کشاله ران در بخش فوقانی ران مشاهده کرد (شکل‌های ۸۲-۱۱ و ۸۳-۱۱). دریک فرد عضلانی و لاغر، محدوده این مثلث را می‌توان در وضعیت فلکسیون، ابدوکسیون و روتاسیون خارجی ران مشخص کرد. **قاعده** مثلث توسط رباط اینگوئینال، **ضلع خارجی** توسط عضله سارتوریوس و **ضلع داخلی** توسط عضله



شکل ۸۱-۱۱ ناحیه گلوتئال و نمای خلفی ران در یک زن ۲۵ ساله.



شکل ۸۲-۱۱ شاخص‌های سطحی در ناحیه گلوتئال و قدام ران. A. نمای جانبی. B. نمای خلفی. C. نمای قدامی.

اداکتور لونگوس ساخته می‌شود.

گروه افقی **عقده‌های اینگوئینال سطحی** را می‌توان در فاسیای سطحی، دقیقاً در پایین و به موازات رباط اینگوئینال لمس کرد (شکل ۱۴-۱۱).

شریان رانی از پشت رباط اینگوئینال (شکل ۲۴-۱۱) در وسط خطی به ران وارد می‌شود که سمفیز پوبیس را به خار خاصره‌ای قدامی فوقانی متصل می‌کند؛ نبض آن را به آسانی می‌توان لمس کرد (شکل ۸۳-۱۱).

ورید رانی با عبور از پشت رباط اینگوئینال در سمت داخل نبض شریان رانی از ران خارج می‌شود (شکل۲۴-۱۱).

سوراخ تحتانی **کانال رانی** در پایین و خارج تکمه پوبیس قرار دارد (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۲۴-۱۱).

عصب رانی از پشت نقطه وسط رباط اینگوئینال در سمت خارج نبض شریان رانی به ران وارد می‌شود.

ورید صافنوس بزرگ، با عبور از سوراخ صافنوس در فاسیای عمقی ران (فاسیا لاتا) به فاصله ۱/۵ اینچ (۴ سانتی‌متر) در پایین و خارج تکمه پوبیس به ورید رانی می‌پیوندد (شکل‌های ۱۴-۱۱ و ۲۲-۱۱).

کانال اداکتور

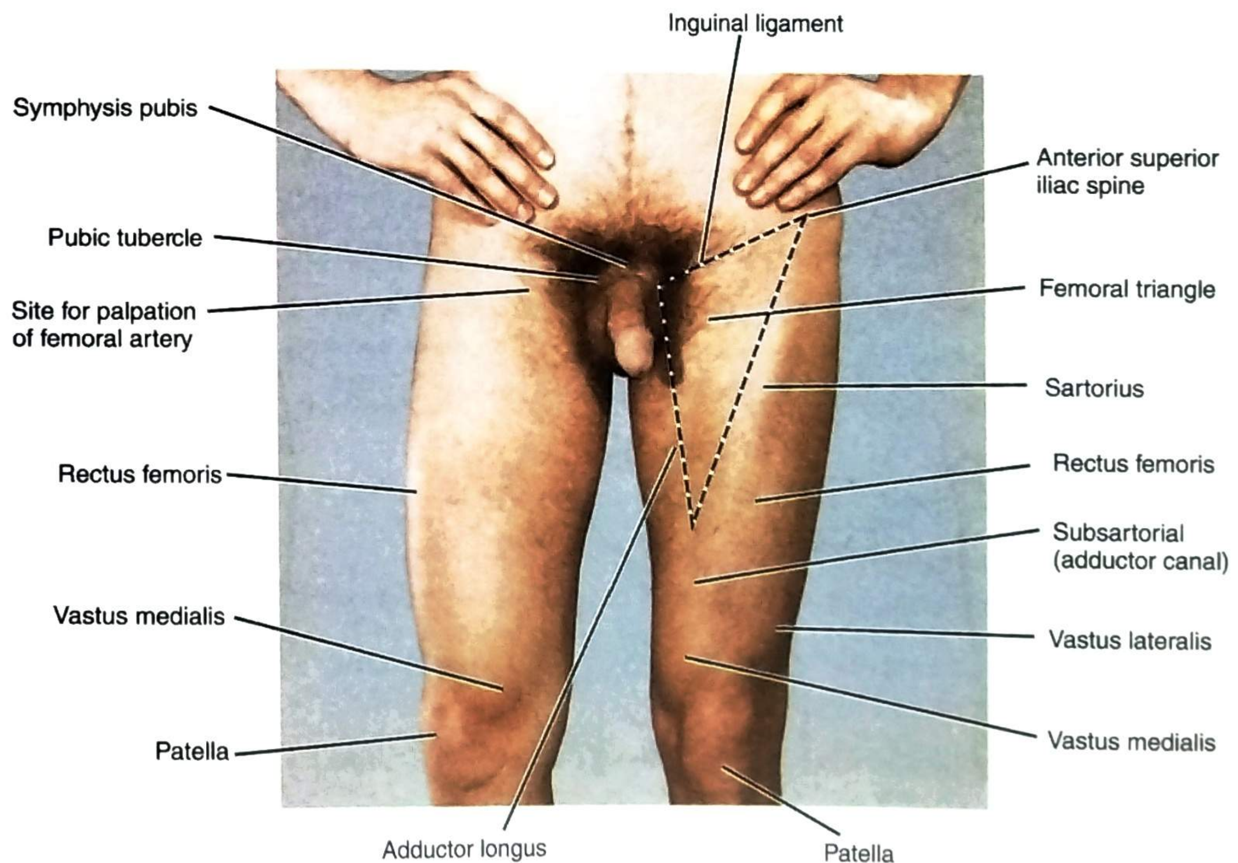
کانال اداکتور (ساب‌سارتوریال) در یک‌سوم میانی ران دقیقاً در سمت دیستال رأس مثلث رانی قرار دارد (شکل ۸۳-۱۱). این یک شیار بین عضلانی است که در زیر عضله سارتوریوس قرار دارد. مرز خارجی آن، عضله پهن داخلی و مرز خلفی آن، عضلات اداکتور لونگوس و ماگنوس می‌باشد. این کانال حاوی عروق رانی و عصب صافنوس است.

ناحیه زانو

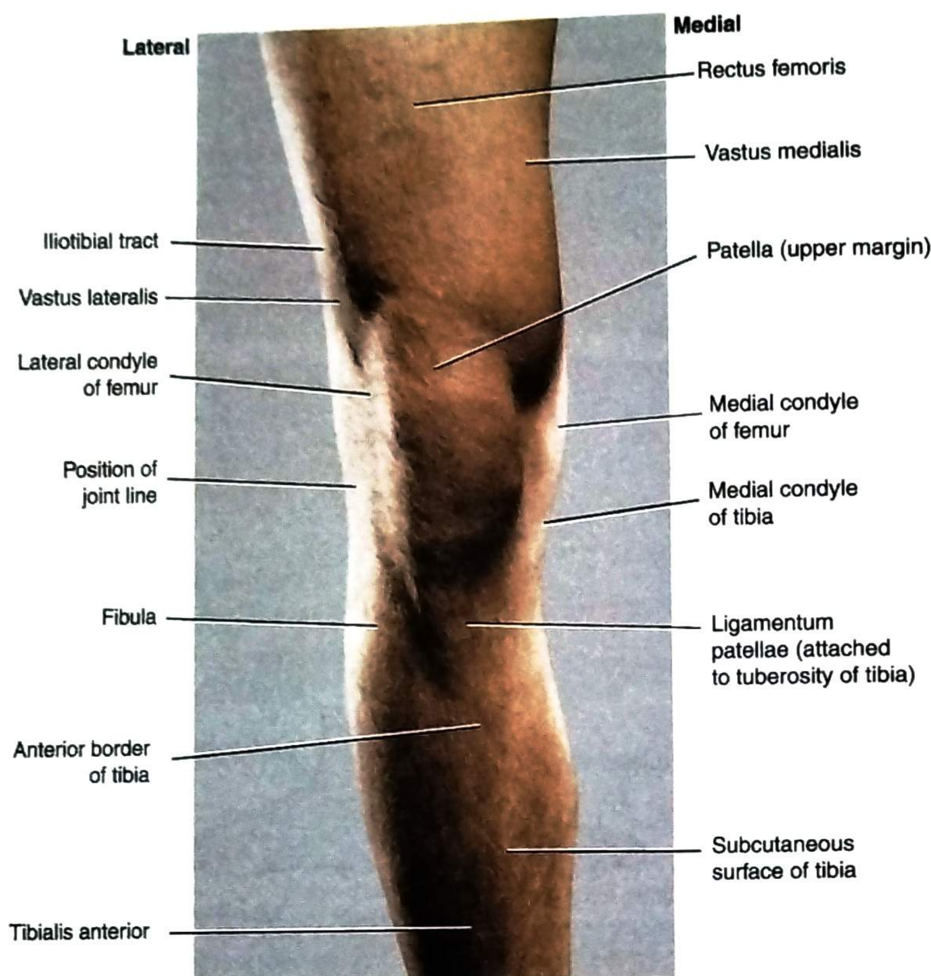
در جلوی مفصل زانو، **کشکک** و **رباط پاتلار** را می‌توان به آسانی لمس کرد (شکل ۸۴-۱۱). اگر رباط پاتلار را تا محل اتصالش تعقیب کنیم، به **برجستگی تیبیا** می‌رسیم.

کوندیل‌های استخوان ران و تیبیا را می‌توان در طرفین زانو لمس کرد و خط مفصلی را می‌توان در بین آنها تشخیص داد.

رباط جانبی داخلی (که شبیه به یک نوار باریک است) و **رباط جانبی خارجی** (که مدور است)، در طرفین خط مفصلی قابل لمس هستند؛ آنها را می‌توان در بالا و پایین تا محل



شکل ۸۳-۱۱ نمای قدامی ران در یک مرد جوان. خط‌چین‌ها حدود مثلث رانی را نشان می‌دهند. اندام تحتانی راست در مفصل هیپ در وضعیت روتاسیون خارجی قرار دارد.



شکل ۸۴-۱۱ نمای قدامی زانوی راست یک مرد جوان، برجستگی‌های سطحی ساختارهای اصلی زیرین را نشان می‌دهد.

اتصالات استخوانی‌شان تعقیب کرد. از آنجایی که رباط‌ها خط مفصلی را می‌پوشانند، خط مفصلی را نمی‌توان در محل رباط‌های جانبی لمس کرد.

منیسک‌ها در فاصله بین کوندیل‌های ران و تیبیا قرار دارند. هرچند منیسک‌ها قابل تشخیص نیستند، لبه‌های خارجی منیسک‌های داخلی و خارجی را می‌توان بر روی خط مفصلی بین رباط پاتلار و به ترتیب رباط‌های جانبی داخلی و خارجی لمس کرد.

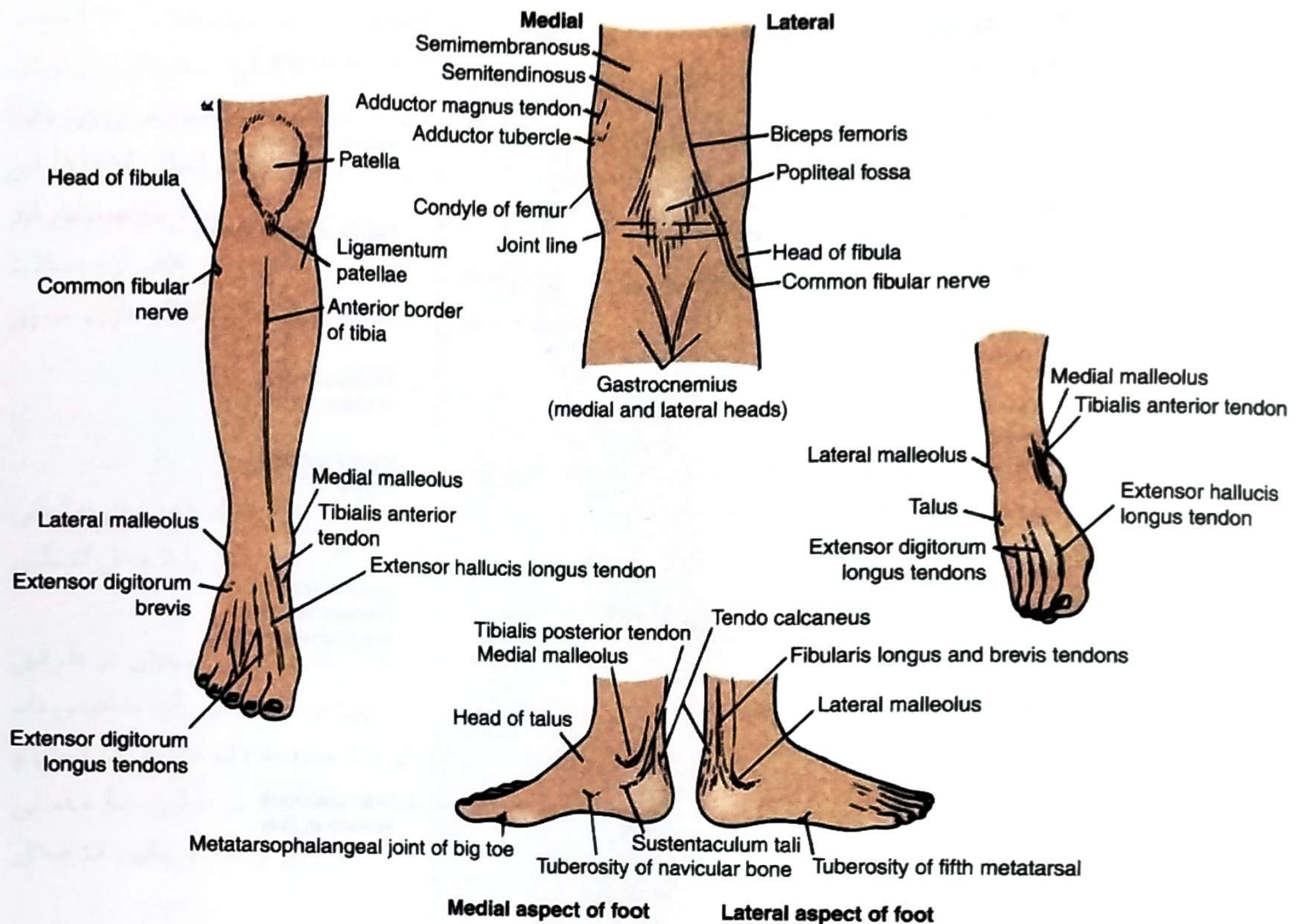
تاندون عضله دوسر را می‌توان به صورت یک ساختمان گرد بر روی سطح خارجی زانو لمس کرد و آن را به طرف پایین تا **سر فیبولا** تعقیب نمود.

عصب پرونئال مشترک دقیقاً در زیر سر فیبولا قابل لمس است (شکل ۸۵-۱۱)؛ عصب در اینجا، کنار خارجی استخوان را به سمت جلو دور می‌زند.

تکمه ادداکتور را می‌توان بر روی سطح داخلی استخوان ران دقیقاً در بالای کوندیل داخلی لمس کرد؛ بخش همسترینگ عضله ادداکتور ماگنوس را می‌توان هنگام عبور به طرف آن لمس کرد.

در پشت مفصل زانو، یک فرورفتگی جلدی لوزی شکل به نام **حفره پوپلیته‌آل** قرار دارد. هنگامی که زانو در وضعیت فلکسیون قرار دارد، فاسیای عمقی پوشاننده سقف حفره، شل می‌شود و حدود حفره به آسانی قابل تشخیص است. بخش فوقانی آن در **خارج** به تاندون عضله دوسر و در **داخل** به تاندون عضلات نیمه‌غشایی و نیمه‌وتری محدود می‌شود. بخش تحتانی آن در هر طرف به یکی از سرهای عضله گاستروکنمیوس محدود می‌شود.

عصب پرونئال مشترک را می‌توان بر روی کنار داخلی تاندون عضله دوسر لمس کرد (شکل ۸۵-۱۱)، یعنی زمانی که این تاندون به طرف محل اتصال خود بر روی سر فیبولا می‌رود. **شریان پوپلیته‌آل** با لمس آرام در عمق حفرهٔ پوپلیته‌آل می‌توان حس کرد، با خم کردن مفصل زانو فاسیای عمقی ریلکس می‌شود.



شکل ۸۵-۱۱ شاخص‌های سطحی در حفرهٔ پوپلیته‌آل، قدام ساق پا.

تیبیا

سطح داخلی و کنار قدامی تیبیا زیر جلدی بوده و در تمام طول قابل لمس است (شکل ۸۴-۱۱ و ۸۵-۱۱).

ناحیه مچ پا و پا

در ناحیه مچ پا، فیبولا زیر جلدی بوده و به طرف پایین تا **قوزک خارجی** قابل تعقیب است (شکل‌های ۸۶-۱۱ و ۸۷-۱۱). نوک **قوزک داخلی** تیبیا در حدود ۰/۵ اینچ (۱/۳ سانتی‌متر) در سمت پروگزیمال سطح نوک قوزک خارجی قرار دارد (شکل‌های ۸۶-۱۱، ۸۷-۱۱ و ۸۵-۱۱).

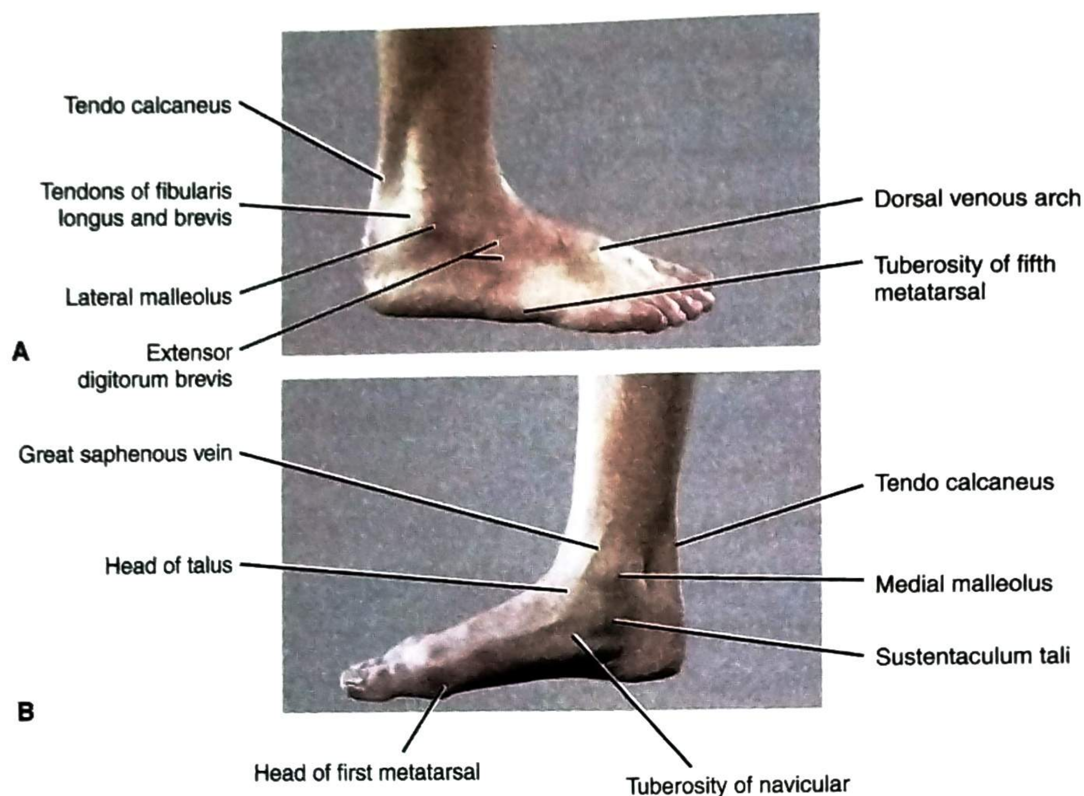
عناصری که در فاصله بین پشت قوزک داخلی و سطح داخلی کالکانئوم قرار گرفته‌اند، به ترتیب عبارتند از: **تاندون تیبیالیس خلفی، تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس، عروق تیبیال خلفی، عصب تیبیال خلفی و تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس**. نبض **شریان تیبیال خلفی** را می‌توان در وسط فاصله قوزک داخلی و پاشنه لمس کرد (شکل ۸۷B-۱۱).

در پشت قوزک خارجی، **تاندون‌های پرونئوس برویس و لونگوس** قرار دارند (شکل‌های ۸۵-۱۱ و ۸۷-۱۱).

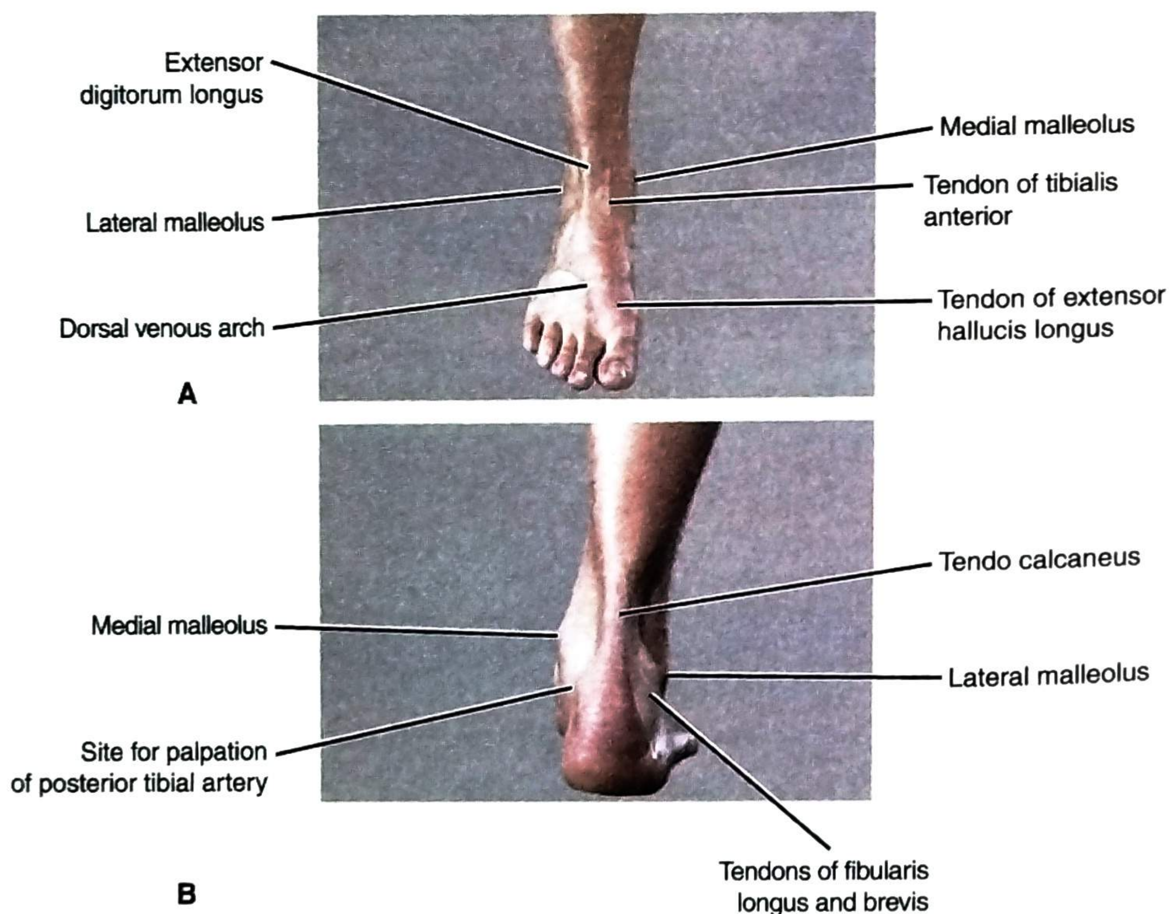
هنگامی که پا در وضعیت دورسی‌فلکسیون و اینورسیون قرار دارد، **تاندون تیبیالیس قدامی** را می‌توان بر روی سطح قدامی مفصل مچ پا مشاهده کرد. **تاندون اکستنسور هالوسیس لونگوس** در خارج آن قرار دارد و آن را می‌توان با اکستانسیون شست برجسته ساخت. در خارج اکستنسور هالوسیس لونگوس، **تاندون‌های اکستنسور دراز انگشتان** و **پرونئوس ترتیوس** قرار دارند. نبض **شریان دورسالیس پدیس** را می‌توان در بین تاندون‌های اکستنسور هالوسیس لونگوس و اکستنسور دیژیتوروم لونگوس، در وسط فاصله دو قوزک در سطح قدامی مچ پا لمس کرد.

در سطح خلفی مفصل مچ پا، **کالکانئوم** برجستگی پاشنه را می‌سازد. در بالای پاشنه، **تاندون کالکانئوم** (تاندون آشیل) قرار دارد.

در پشت پا، **سر تالوس** را می‌توان دقیقاً در جلوی قوزک‌ها



شکل ۸۶-۱۱ نمای جانبی **(A)** و داخلی **(B)** مچ راست یک زن جوان که برجستگی‌های سطحی ساختارهای اصلی زیرین را نشان می‌دهند.



شکل ۸۷-۱۱ نمای قدامی **(A)** و خلفی **(B)** پای راست و مچ یک زن جوان که برجستگی‌های سطحی ساختارهای اصلی زیرین را نشان می‌دهد.

لمس کرد. **تاندون‌های اکستنسور دیژیتوروم لونگوس و اکستنسور هالوسیس لونگوس** را می‌توان با دورسی فلکسیون انگشتان برجسته کرد.

قوس یا **شبکه وریدی دورسال** را می‌توان بر روی سطح پشتی پا در سمت پروگزیمال انگشتان مشاهده کرد (شکل‌های ۲۲-۱۱، ۸۶-۱۱ و ۸۷-۱۱). **ورید صافنوس بزرگ** از بخش داخلی شبکه خارج شده و **از جلوی** قوزک داخلی به بالا می‌رود. **ورید صافنوس کوچک**، بخش خارجی شبکه را درناژ می‌کند و از **پشت** قوزک خارجی به بالا می‌آید.

در کنار خارجی پا، **تکمه پرونئال** کالکانئوم را می‌توان در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) در پایین و جلوی نوک قوزک می‌توان در زیر انگشت لمس کرد.

اگر عمق حفره پوپلیته‌آل را به آرامی لمس کنیم، **شریان پوپلیته‌آل** را می‌توان تشخیص داد، به‌شرط اینکه فاسیای عمقی به واسطه فلکسیون غیرفعال مفصل زانو کاملاً شل شده باشد.

خارجی لمس کرد. در بالای این تکمه، **تاندون پرونئوس برویس** به طرف جلو به سمت محل اتصال خود به برجستگی روی قاعده **پنجمین استخوان متاتارسال** می‌رود. در پایین این متاتارسال **اندون پرونئوس لونگوس** به طرف جلو می‌رود تا به ناودان سطح تحتانی استخوان کوبوئید وارد شود.

در کنار داخلی پا، **سوستنتاکولوم تالی** را می‌توان در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) زیر نوک قوزک داخلی لمس کرد (شکل ۸۶-۱۱). تاندون تیبیالیس خلفی دقیقاً در بالای سوستنتاکولوم تالی قرار دارد؛ تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس از روی سطح داخلی آن می‌گذرد؛ و تاندون فلکسور هالوسیس لونگوس، سطح تحتانی آن را دور می‌زند.

در جلوی سوستنتاکولوم تالی، **برجستگی استخوان ناویکولار** را می‌توان مشاهده و لمس کرد. بخش اعظم تاندون تیبیالیس خلفی به این برجستگی متصل می‌شود.



نکات بالینی در خصوص شریان‌های اندام تحتانی

لمس شریان‌ها

پزشک باید محل دقیق شریان‌های اصلی اندام تحتانی را بداند چرا که ممکن است مجبور شود خونریزی شدیدی را متوقف سازد یا در یک بیمار دچار انسداد شریانی، نبض قسمت‌های مختلف درخت شریانی را لمس نماید.

شریان رانی از پشت رباط اینگوئینال در وسط خار خاصره فوقانی قدامی و سمفیز پوبیس وارد ران می‌شود (شکل ۸۳-۱۱). در این قسمت شریان بخوبی لمس می‌شود چرا که می‌توان آن را در برابر پکتینئوس و شاخ فوقانی پوبیس به عقب فشار داد.

شریان پوپلیته‌آل با فشار آرام در عمق فضای پوپلیته‌آل در شرایطی که فاسیای عمقی در پی فلکسیون غیرفعال مفصل زانو، کاملاً شل باشد، لمس می‌شود (شکل ۳۵-۱۱).

شریان دورسالیس پدیس بین تاندون‌های اکستنسور هالوسیس لونگوس و اکستنسور دیژیتوروم لونگوس در وسط فاصله قوزک داخلی و خارجی در جلوی مچ قرار دارد (شکل ۴۰-۱۱).

شریان تیبیال خلفی از پشت قوزک خارجی و زیر فلکسور رتیناکولوم عبور می‌کند و بین تاندون فلکسور دیژیتوروم لونگوس و فلکسور هالوسیس لونگوس قرار دارد. نبض شریان در میانه قوزک داخلی و پاشنه پا لمس می‌شود (شکل ۴۴-۱۱ و ۸۷-۱۱).

باید به خاطر داشت که شریان دورسالیس پریس گاهی وجود ندارد و توسط شاخه بزرگ سوراخ‌کننده از شریان پرونئال جایگزین می‌شود. به همین شیوه، شریان پرونئال ممکن است از حالت عادی بزرگتر باشد و جایگزین شریان تیبیال خلفی در قسمت تحتانی اندام تحتانی شود.

گردش خون جانبی

اگر خون‌رسانی شریانی پا مسدود شود، نکروز یا گانگرن پا روی خواهد داد، مگر آن که بای‌پس کافی محل انسداد (به عبارتی گردش خون جانبی کافی) وجود داشته باشد. انسداد ناگهانی شریان رانی، مثلاً به علت لیگاتور کردن یا آمبولی منجر به گانگرن می‌شود. با این حال انسداد تدریجی مثلاً در موارد آترواسکلروز کمتر منجر به نکروز می‌شود چون عروق خونی جانبی فرصت اتساع کامل دارد. گردش خون جانبی برای بخش پروگزیمال شریان رانی از طریق آناستوموزهای صلیبی

و تروکانتریک رخ می‌دهد و برای شریان رانی در کانال اددا کتور از طریق شاخه‌های سوراخ‌کننده شریان عمقی ران و شاخه‌های مفصلی و عضلانی شریان‌های رانی و پوپلیته‌آل می‌باشد.

ضربه

آسیب به شریان بزرگ رانی می‌تواند منجر به تخلیه سریع خون بدن بیمار شود. برخلاف اندام فوقانی، در اندام تحتانی آسیب‌های شریانی پیش‌آگهی خوبی ندارند. گردش خون جانبی دور مفاصل هیپ و زانو هرچند وجود دارد، اما مثل گردش خون جانبی شانه و آرنج کافی نیست. آسیب به ورید بزرگ مجاور، وضعیت را پیچیده‌تر می‌سازد و نارسایی بعدی گردش خون بخش دیستال اندام را موجب می‌شود.

بیماری انسداد شریانی پا

این بیماری در مردان شایع است. ایسکمی عضلات باعث دردهای کرامپی هنگام ورزش می‌شود. اگر شریان فمورال مسدود شود، جریان خون عضلات ساق ناکافی خواهد بود و بیمار ناچار است که پس از مدت کوتاهی راه رفتن به علت شدت درد، بایستد. با استراحت، اکسیژن تأمین می‌شود و درد فروکش می‌نماید. با این حال با ادامه راه رفتن، درد دوباره ایجاد می‌شود. این وضعیت **لنگش متناوب**[1] نام دارد.

عصب‌دهی سمپاتیک شریان‌ها

عصب‌دهی سمپاتیک شریان‌های پا از سه سگمان تحتانی سینه‌ای و دو یا سه سگمان فوقانی کمری در طناب‌نخاعی است. رشته‌های پیش عقده‌ای از طریق شاخ سفید وارد عقده‌های سینه‌ای تحتانی و کمری فوقانی می‌شوند. الیاف عصبی در عقده‌های کمری و خاجی سیناپس می‌کنند. رشته‌های پس‌عقده‌ای از طریق شاخه‌های شبکه کمری و خاجی به عروق خونی می‌رسند. شریان رانی رشته‌های سمپاتیک خود را از اعصاب رانی و اوبتوراتور دریافت می‌کند. شریان‌های دیستال‌تر از طریق اعصاب پرونئال مشترک و تیبیال رشته‌های پس‌عقده‌ای خود را دریافت می‌کنند.

سمپاتکتومی کمری و بیماری انسداد شریانی

سمپاتکتومی کمری ممکن است به صورت درمان انتخابی برای بیماری انسدادی شریان اندام تحتانی به کار رود و جریان خون از طریق گردش خون جانبی افزایش می‌یابد. سمپاتکتومی پیش‌عقده‌ای با برداشتن سه عقده کمری فوقانی و بخش‌هایی از تنه سمپاتیک که بین این عقده‌ها قرار دارند، انجام می‌شود.



نکات بالینی در خصوص شریان‌های اعصاب

رفلکس‌های تاندونی اندام تحتانی[2]

عضلات اسکلتی عصب‌گیری قطعه‌ای دارند. غالب عضلات توسط دو، سه یا چهار عصب نخاعی و لذا همان تعداد سگمان طناب نخاعی عصب‌دهی می‌شوند. دانستن عصب‌دهی سگمنتال عضلات اندام تحتانی مهم است چرا که می‌توان با رفلکس‌های عضلانی ساده، آن‌ها را معاینه نمود.

- **رفلکس تاندون پاتلار** (پرش زانو) **L2,3 و 4** (راست شدن زانو به دنبال ضربه زدن به تاندون پاتلار)
- **رفلکس تاندون آشیل** (پرش مچ) **S1, 2** (فلکسیون پلانتار مفصل مچ با ضربه زدن به تاندون آشیل)

آسیب عصب فمورال

عصب فمورال (L2,3 و 4) از پشت رباط اینگوئینال در نقطه‌ای در میان خار خاصرهٔ قدامی فوقانی و تکمه پوبیس وارد ران می‌شود و حدود یک پهنای انگشت در خارج نبض شریان رانی است. حدود ۲ اینچ (۵ سانتی‌متر) زیر رباط اینگوئینال، عصب به شاخه‌های انتهایی خود تقسیم می‌شود (شکل ۳۱-۱۱).

عصب فمورال با ضربات چاقو یا گلوله آسیب می‌بیند اما قطع کامل عصب نادر است. علائم بالینی زیر هنگامی که عصب کاملاً قطع شود، ظاهر می‌شوند:

1- intermittent claudication

2- intermittent claudication

- **حرکتی:** عضله چهارسر فلج می‌شود و زانو نمی‌تواند راست شود. راه رفتن نیز تا حدی با استفاده از عضلات اداکتور مقدور می‌باشد.
- **حسی:** حس پوست در سمت قدامی و داخلی ران روی بخش داخلی قسمت تحتانی ساق در طول محدودهٔ داخلی پا تا برجستگی شست پا، از بین می‌رود. این منطقه در حالت طبیعی توسط عصب صافنوس عصب‌دهی می‌شود.

آسیب به عصب سیاتیک

عصب سیاتیک (L4 و 5 و S1,2 و 3) در خارج و زیر ناحیه گلوتئال دور می‌زند و ابتدا بین خار خاصره خلفی فوقانی و برجستگی ایسکیال و در پایین بین سر تروکانتر بزرگ و برجستگی ایسکیال قرار می‌گیرد. سپس عصب به سمت پایین در وسط خلف ران سیر کرده و به دو شاخه پرونئال مشترک و تیبیال تقسیم می‌شود که ناحیه تقسیم در بالای حفره پوپلیته‌آل مکان‌های متنوعی می‌تواند داشته باشد (شکل‌های ۱۹-۱۱ و ۲۰-۱۱).

ضربه

عصب سیاتیک ممکن است در اثر زخم‌های نافذ، شکستگی‌های لگن یا دررفتگی‌های مفصل هیپ آسیب ببیند. شایعترین علت آسیب به این عصب، تزریق عضلانی اشتباه درناحیه گلوتئال است. برای اجتناب از این آسیب، تزریقات درعضلات گلوتئوس ماگزیموس یا مدیوس باید در ربع فوقانی خارجی کفل انجام شوند. اغلب ضایعات عصبی ناکامل بوده و در ۹۰٪ موارد، بخش پرونئال مشترک عصب، بیشتر آسیب می‌بینند. این موضوع را می‌توان با توجه به این واقعیت توجیه کرد که الیاف عصب پرونئال مشترک در سطح عصب سیاتیک قرار گرفته‌اند. تظاهرات بالینی زیر ایجاد می‌شوند:

- **حرکتی:** عضلات هامسترینگ فلج می‌شوند، اما فلکسیون ضعیف زانو توسط عضلات سارتوریوس (عصب رانی) و گراسیلیس (عصب اوبتوراتور) میسر است. تمام عضلات زیر زانو فلج می‌شوند و وزن پا، آن را در وضعیت پلانتار فلکسیون یا افتادن پا قرار می‌دهد (شکل ۸۸-۱۱).
- **حسی:** حس جلدی در زیر زانو از بین می‌رود، مگر منطقه باریکی در سطح داخلی بخش تحتانی ساق و در طول کنار داخلی پا تا برجستگی شست که عصب صافنوس (شاخه‌ای از عصب رانی) را دریافت می‌کنند.

ترمیم عصب سیاتیک به کمک جراحی، نتایج مطلوبی به دنبال ندارد. بازگشت حرکات فعال عضلات کوچک پا نادر است و حس جلدی به ندرت به طور کامل بهبود می‌یابد. از بین رفتن حس جلدی کف پا، بروز زخم‌های تروفیک را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد.

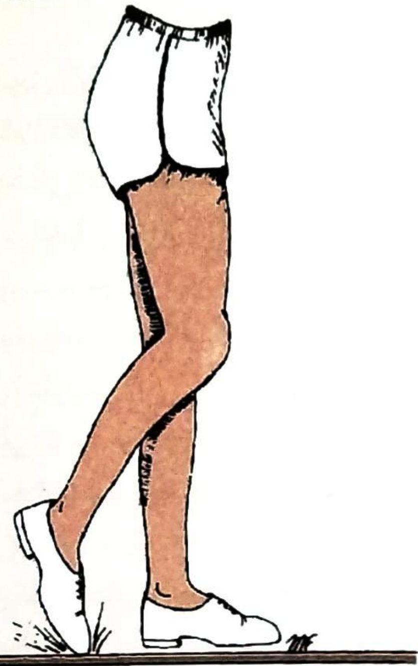
سیاتیک

این واژه برای توصیف اختلالی به کار می‌رود که در آن، بیمار درد را در طول محل توزیع الیاف حسی عصب سیاتیک احساس می‌کند. به این ترتیب، درد در سطح خلفی ران، سطوح خلفی و خارجی ساق، و بخش خارجی پا احساس می‌شود. علل این اختلال عبارتند از پرولاپس دیسک بین‌مهره‌ای همراه با فشار بر یک یا چند ریشه از اعصاب کمری تحتانی یا ساکرال، فشار بر شبکه ساکرال یا عصب سیاتیک توسط یک تومور داخل لگنی، یا التهاب عصب سیاتیک یا شاخه‌های انتهایی آن.

آسیب عصب پرونئال مشترک

عصب پرونئال مشترک (شکل ۱۹-۱۱) هنگامی که از حفره پوپلیته‌آل خارج می‌شود و با دور زدن گردن فیبولا، به عضله پرونئوس لونگوس وارد می‌شود، در یک موقعیت سطحی قرار دارد. آسیب این عصب در اثر شکستگی گردن فیبولا یا فشار ناشی از قالب گچی یا آتل، شایع است. تظاهرات بالینی زیر ایجاد می‌شوند:

- **حرکتی:** فلج عضلات کمپارتمانهای قدامی و خارجی ساق، یعنی تیبیالیس قدامی، اکستنسور دیژیتوروم لونگوس و برویس، پرونئوس ترتیوس، اکستنسور هالوسیس لونگوس (که عصب پرونئال عمقی را دریافت می‌کند) و پرونئوس لونگوس و برویس (که عصب پرونئال سطحی را دریافت می‌کنند). در نتیجه، عضلات مخالف، یعنی پلانتار فلکسورهای مفصل مچ پا و اینورتورهای مفاصل ساب‌تالار و تارسال عرضی، موجب پلانتار فلکسیون (افتادگی پا) و اینورسیون پا می‌شوند که به این اختلال، **اکوئینوواروس** می‌گویند (شکل ۸۸-۱۱).
- **حسی:** حس جلدی بر روی سطح قدامی و خارجی ساق و پشت پا و انگشتان پا، از جمله سطح داخلی شست، از بین



شکل ۸۸-۱۱ افتادگی پا، در این شرایط، شخص به هنگام راه رفتن انگشتانش را به روی زمین می‌کشد.

می‌رود. کنار خارجی پا و سطح خارجی دیژیتی مینیمی درگیر نمی‌شوند (عصب سورال عمدتاً از عصب تیبیال تشکیل شده است). حس کنار داخلی پا تا برجستگی شست کاملاً سالم است (عصب صافنوس، شاخه‌ای از عصب رانی).

اگر آسیب در سمت دیستال مبدأ عصب جلدی خارجی ساق روی دهد، از بین رفتن حس، به ناحیه پا و انگشتان پا محدود خواهد بود.

آسیب عصب تیبیال

عصب تیبیال (شکل ۲۰-۱۱) با عبور از عمق عضلات گاستروکنمیوس و سولئوس، حفره پوپلیته‌آل را ترک می‌کند. آسیب عصب تیبیال با توجه به موقعیت عمقی و محفوظ آن، نادر می‌باشد. قطع کامل آن، تظاهرات بالینی زیر را به دنبال خواهد داشت:

- **حرکتی:** تمام عضلات پشت ساق و کف پا فلج می‌شوند. عضلات مخالف، پا را در مفصل مچ در وضعیت دورسی فلکسیون و در مفاصل ساب‌تالار و تارسال عرضی در وضعیت اورسیون قرار می‌دهند که به این اختلال، کالکانئووالگوس می‌گویند.
- **حسی:** حس جلدی در کف پا از بین می‌رود؛ بعداً زخم‌های تروفیک ایجاد می‌شوند.

آسیب عصب اوبتوراتور

عصب اوبتوراتور (L2,3 و 4) به صورت دو شاخه قدامی و خلفی از بخش فوقانی سوراخ اوبتوراتور به ران وارد می‌شود. شاخه قدامی در جلوی اوبتوراتور خارجی و اداکتور برویس، در عمق کف مثلث رانی به پایین می‌آید. شاخه خلفی در پشت اداکتور برویس و جلوی اداکتور ماگنوس به پایین می‌آید (شکل ۳۲-۱۱).

این عصب به ندرت در اثر زخم‌های نافذ، دررفتگی قدامی مفصل هیپ، یا فتق‌های شکمی از درون سوراخ اوبتوراتور آسیب می‌بیند. عصب ممکن است هنگام عبور سر جنین طی زایمان تحت فشار قرار گیرد. تظاهرات بالینی زیر ایجاد می‌شوند:

- **حرکتی:** تمام عضلات اداکتور فلج می‌شوند، به جز بخش هامسترینگ اداکتور ماگنوس که عصب سیاتیک را دریافت می‌کند.
- **حسی:** از بین رفتن حس جلدی به میزان ناچیز در سطح داخلی ران.

مفاهیم کلیدی

استخوان شناسی

- استخوان‌های اندام تحتانی شامل استخوان Coxae (هیپ)، فمور، کشکک، تیبیا، فیبولا، استخوان‌های تارسال، متاتارسال و فالانژها می‌شود. ترتیب کلی استخوان‌ها بسیار شبیه اندام فوقانی است.
- جفت استخوان Coxae (به‌علاوه ساکروم) لگن استخوانی را ایجاد می‌کنند. فمور ران را شکل می‌دهد. تیبیا و فیبولا ساق را شکل می‌دهند. استخوان‌های تارسال (کالکانئوم، تالوس،

ناویکولار کوبوئید و کونئیفورم‌ها) مچ پا را شکل می‌دهند. استخوان‌های متاتارسال و فالانژها پا و انگشتان را شکل می‌دهند.

- شکستگی‌های استخوانی در مفهوم اتصالات ماهیچه، رباط مهم هستند. نقائص حرکتی حاصل شکستگی می‌باشند (عضلهٔ چهار سررانی به برجستگی تیبیال متصل می‌شود).
- چندین شکستگی استخوانی با ساختارهای عصبی - عروقی ارتباطات مؤثری دارند که باید در موارد شکستگی‌های استخوان در نظر گرفته شوند (مثلاً، عصب فیبولار مشترک با گردن فیبولا).

ناحیه گلوتئال

- نوار ایلئوتیبیال یک باند ضخیم از فاسیای عمقی است که از سطح خارجی ناحیه گلوتئال تا کندیل خارجی تیبیا کشیده شده است. ماهیچه‌های تنسور فاسیای لاتا و گلوتئوس ماگزیموس به این نوار متصل می‌شوند.
- رباط‌های ساکروتوبروس و ساکرواسپاینوس مفصل ساکروایلیاک را مقاوم می‌کنند و در تشکیل سوراخ‌های سیاتیک بزرگ و کوچک مشارکت می‌کنند. این سوراخ‌ها، گذرگاههایی برای عبور چندین ساختار مابین حفرهٔ لگن، ناحیه گلوتئال و پرینه هستند. ساختارهای قابل ذکر شامل عضلهٔ پیریفورمیس، عصب سیاتیک، عصب پودندال، عروق پودندال داخلی و تاندون ماهیچه اُبتوراتور داخلی.
- ماهیچه‌های گلوتئال شامل گلوتئوس ماگزیموس، گلوتئوس مدیوس، گلوتئوس مینیموس، تنسور فاسیا لاتا، پیریفورمیس، ابتوراتور داخلی، ژملوس فوقانی و تحتانی و مربع‌رانی هستند. عمل ماهیچه‌ها بیشتر روی اِکستنشن، ابداکشن و چرخش خارجی هیپ متمرکز است.
- عصب سیاتیک از مرکز ناحیه گلوتئال به ران می‌رود و باید در تزریقات داخل سرینی مورد توجه قرار داد. عصب سیاتیک از اعصاب تیبیال و فیبولار مشترک که با فاسیا به هم متصل شده‌اند تشکیل شده است. عصب پودندال یک قطعهٔ و کوچک اما مهم سرینی دارد که اطراف خار ایسکیال حلقه می‌زند.
- شریان‌های گلوتئال فوقانی و تحتانی عروق اصلی تغذیه کنندهٔ ناحیه گلوتئال هستند. هر دو آنها در شبکه‌های طرفی بزرگ (آناستوموزهای تروکانتریک و صلیبی) اطراف هیپ مشارکت می‌کنند.

ران

- وریدهای صافنوس بزرگ و کوچک عروق سطحی هستند که خون اغلب اندام تحتانی را تخلیه می‌کنند. ورید صافنوس بزرگ از سطح داخلی اندام صعود کرده، فاسیای عمقی در قدام ران را سوراخ می‌کند و به ورید رانی در مثلث فمورال تخلیه می‌شود. این ورید همچنین شاخه‌هایی از دیوارهٔ قدامی تحتانی شکم و پرینه را دریافت می‌کند.
- گره‌های لنفای اینگوئینال در ران واقع شده‌اند و به گروه‌های سطحی و عمقی تقسیم می‌شوند. آنها لنف اندام تحتانی، دیوارهٔ قدامی تحتانی شکم، پرینه و پایین پشت را دریافت می‌کنند.
- فاسیای عمقی اندام تحتانی (فاسیالاتا) محکم ران را در بر می‌گیرد. دیواره‌های عمقی این فاسیا ران را به سه کمپارتمان (قدام، داخل، خلف) تقسیم می‌کند، هر کدام ماهیچه‌ها، اعصاب و شریان‌های خود را دارند.
- کمپارتمان قدام ران شامل ماهیچه‌های سارتوریوس، پکتینئوس، ایلیوسوآس و چهار سر ران است. ماهیچه چهار سر از طریق رباط کشککی به برجستگی تیبیال متصل می‌شود. شریان رانی و شاخه هایش و عصب رانی این کمپارتمان را تغذیه می‌کنند. اصلی‌ترین شریان تغذیه کنندهٔ اندام تحتانی شریان رانی است.
- مثلث رانی فرورفتگی سه گوش روی قدام ران می‌باشد. این مثلث شامل عروق رانی، عصب رانی و گره‌های لنفی اینگوئینال است. یک فتق به این مثلث داخل می‌شود.
- کمپارتمان داخلی شامل ماهیچه‌های گراسیلیس، اداکتورلونگوس، اداکتوربرویس، اداکتورمگنوس و ابتوراتور خارجی می‌باشد. شریان‌های عمقی رانی و ابتوراتوی کانال‌های عروقی این کمپارتمان هستند. عصب ابتوراتور بیشتر اجزاء این کمپارتمان را تغذیه می‌کند. عصب تیبیال قسمتی از اداکتور مگنوس را عصب می‌دهد.
- کمپارتمان خلفی شامل ماهیچه‌های همسترینگ: دوسررانی، نیمه‌وتری، نیمه غشائی و قسمت کوچکی از اوواکتورمگنوس می‌باشد. شریان عمقی رانی دگر اصلی تغذیه کنندهٔ این کمپارتمان می‌باشد. عصب تیبیال اغلب ماهیچه‌های این کمپارتمان را عصب می‌دهد. عصب فیبولار مشترک فقط سر کوتاه دو سر رانی را تغذیه می‌کند.

حفرهٔ پوپلیته‌آل

- حفرهٔ پوپلیته‌آل یک فضای الماسی شکل درون ماهیچه‌ای در پشت زانو می‌باشد. محتویات اصلی آن شامل ماهیچهٔ پوپلیتئوس، عروق پوپلیته‌آل، انتهای ورید صافنوس کوچک، اعصاب تیبیال و پرونئال مشترک و گره‌های لنفی پوپلیته‌آل است.
- ماهیچهٔ پوپلیتئوس موجب فلکشن زانو و گشودن مفصل زانو در طی حرکت می‌شود.
- شریان پوپلیته‌آل ادامهٔ شریان رانی است. چندین شریان ژنیکولاریک شبکهٔ آناستوموزی وسیع اطراف زانو ایجاد می‌کنند. این رگ در انتها به شریان‌های تیبیال قدامی و خلفی تقسیم می‌شود.
- اعصاب تیبیال و فیبولار مشترک از این حفره به ساق نزول می‌کنند. عصب فیبولار مشترک مجاورت نزدیکی به سر و گردن فیبولا دارد، جائی که به سهولت آسیب می‌بینند.

ساق

- فاسیای عمقی ساق کمپارتمان‌های این ناحیه را شکل می‌دهد و نیز مجموعه‌ای از رتیناکولاها را ایجاد می‌کند که به کارایی مکانیکی ماهیچه‌های ساق کمک می‌کند.
- ورید صافنوس کوچک در میانه پشت ساق بالا می‌رود و در نهایت در حفرهٔ پوپلیته‌آل وارد ورید پوپلیته‌آل می‌شود.
- استطاله‌های فاسیای عمقی ساق و غشای بین استخوانی، ساق را به سه کمپارتمان قدامی، خارجی و خلفی تقسیم می‌کنند.
- کمپارتمان قدامی شامل ماهیچه‌های تیبیالیس قدامی، اِکستنسور دراز انگشتان، فیبولاریس ترشیوس و اکستنسور دراز شست پا می‌باشد. عروق تیبیال قدامی تغذیه شریانی و عصب پرونئال عمقی تغذیه عصبی این کمپارتمان را بر عهده دارند.
- کمپارتمان خارجی شامل ماهیچه‌های فیبولاریس دراز و کوتاه است. شاخه‌های شریان فیبولار و عصب فیبولار سطحی این کمپارتمان را تغذیه می‌کنند.
- کمپارتمان خلفی از دو قسمت سطحی و عمقی تشکیل شده است. ماهیچه‌های گروه سطحی شامل گاسترکنمیوس، سولئوس و پلانتاریس می‌باشد. ماهیچه‌های گروه عمقی شامل پوپلیتئوس، فلکسور دراز انگشتان، فلکسور دراز انگشت شست و تیبیالیس خلفی می‌باشد. عروق تیبیال خلفی و عصب تیبیال تمام کمپارتمان خلفی را تغذیه می‌کنند.
- آسیب عصب فیبولار مشترک، فیبولار سطحی یا فیبولار عمقی منجر به درجاتی از افتادگی پا می‌شود که در آن انگشتان در حین راه رفتن روی زمین کشیده می‌شوند.

مچ پا

- ساختارهایی که ما بین پا و ساق از مچ پا عبور می‌کنند از قدام یا خلف قوزک‌های داخلی و خارجی می‌گذرند.
- ساختارهای اصلی که از قدام قوزک‌ها عبور می‌کنند شامل ورید صافنوس بزرگ، عصب صافنوس، اعصاب فیبولار سطحی و عمقی، عروق تیبیال قدامی و تاندون‌های دراز ماهیچه‌های کمپارتمان قدامی ساق می‌باشند.
- ساختارهای اصلی که از خلف قوزک‌ها عبور می‌کنند شامل عروق تیبیال خلفی، عصب تیبیال، عصب سورال، ورید صافنوس کوچک و تاندون‌های ماهیچه‌های کمپارتمان‌های قدامی و خارجی ساق می‌باشند.

پا

- آپونوروزیس پلانتار ضخیم شدگی فاسیای عمقی در کف پا می‌باشد.
- ماهیچه‌های کف پا در ۴ لایه از سطح به عمق طبقه‌بندی می‌شوند. اولین لایه شامل ابداکتورهالوسیس، فلکسور کوتاه انگشتان و ابداکتور دی‌جی‌تی مینیمی است. لایه دوم شامل مربع کف پایی، لومبریکال‌ها، تاندون فلکسور دراز انگشتان و تاندون فلکسور دراز شست می‌باشد. لایه سوم شامل فلکسور کوتاه شست، اداکتورهالوسیس و فلکسور دی‌جی‌تی مینیمی برویس است. چهارمین لایه شامل بین استخوانی‌ها، تاندون فیبولاریس دراز و تاندون تیبیالیس خلفی می‌باشد.
- شریان تیبیال خلفی از پشت قوزک داخلی گذشته و با تقسیم به دو شاخهٔ پلانتار داخلی و خارجی پایان می‌یابد. شریان پلانتار خارجی قوس شریانی پلانتار را ایجاد می‌کند که انگشتان را خونرسانی کرده و با شریان پلانتار عمقی از پشت پا آناستوموز می‌دهد.
- عصب تیبیال از پشت قوزک داخلی گذشته و به دو شاخهٔ پلانتار داخلی و خارجی تقسیم می‌شود، این شاخه‌های انتهایی کف پا را عصب می‌دهند.
- عصب پرونئال سطحی عصب جلدی اصلی به پشت پا می‌باشد. عصب پرونئال عمقی فضای کوچک مابین دو

انگشت اول را حس می‌دهد. عصب صافنوس حس پوست سمت داخلی پا و عصب سورال حس حاشیه خارجی پا را می‌دهد.

- بیشتر خون پا به قوس وریدی دورسال تخلیه می‌شود. این قوس در سمت داخل به ورید صافنوس بزرگ و در خارج به ورید صافنوس کوچک راه دارد. ورید صافنوس بزرگ با گذر از قدام قوزک داخلی از پشت پا وارد ساق می‌شود. ورید صافنوس کوچک از پشت قوزک خارجی به ساق صعود می‌کند.
- اکستنسور کوتاه انگشتان ماهیچه‌ای در پشت پا می‌باشد.
- شریان دور سالیس پدیس ادامه شریان تیبیال قدامی است که پشت پا را خونرسانی می‌کند. نبض این شریان به راحتی حس می‌شود.

مفاصل

- مفصل هیپ یک مفصل ساینوویال، چند محوره، گوی و کاسه‌ای مابین استابولوم و سرفمور است. حفره استابولوم توسط لابروم استابولار عمیق‌تر شده است. لیگامان‌های کپسولی اصلی لیگامان‌های ایلیوفمورال، پوبوفمورال و ایسکیوفمورال هستند. لیگامان سرفمور حفرهٔ سرفمور را به استابولوم متصل می‌کند.
- آسیب به شریان‌های رتیناکولار مفصل هیپ و یا آسیب به شریان سرفمور به علت شکستگی گردن فمور ممکن است منجر به نکروز آواسکولار سر فمور شود.
- مفصل زانو یک مفصل ساینوویال، لولائی تغییریافته مابین کوندیل‌های فمور، کشکک و کوندیل‌های تیبیا می‌باشد. رباط‌های حمایتی اصلی شامل رباط‌های طرفی خارجی و داخلی و لیگامان‌های صلیبی قدامی و خلفی می‌باشند. منیسک‌های داخلی و خارجی به کندیل‌های تیبیا متصل می‌شوند. چندین بورسادر مجاورت زانو حضور دارند.
- ماهیچهٔ پوپلیتئوس با چرخش خارجی فمور روی تیبیا زانو را در موقعیت اِکستنشن کامل از حالت قفل شده خارج می‌کند، تا زانو اجازهٔ فلکشن پیدا کند.
- رباط‌های طرفی و صلیبی و منیسک‌ها معمولاً دچار آسیب می‌شوند. آسیب رباط طرفی داخلی اغلب با تروما به رباط صلیبی قدامی و یا منیسک داخلی همراه است. حرکت قدامی – خلفی بیش از حد فمور و تیبیا نسبت به هم نشان دهندهٔ drawer sign مثبت بوده و احتمال پارگی یکی از رباط‌های صلیبی را پیشنهاد می‌دهد.
- مفصل مچ پا یک مفصل لولائی مابین انتهای تیبیا، دو قوزک و تنه تالوس است. رباط‌های اصلی شامل رباط دلتوئید و رباط طرفی می‌باشند که به ترتیب در مقابل اورژن و اینورژن مقاومت می‌کنند.
- مفاصل تارسال یک گروه از مفاصل ساینوویال مابین استخوان‌های تارسال می‌باشند.

پا به عنوان یک واحد عملکردی

- پا دارای سه قوس می‌باشد که ثبات مکانیکی آن را طی حرکت و ایستادن فراهم می‌کند: قوس طولی داخلی، قوس طولی خارجی و قوس عرضی.
- شکل و شمایل استخوان‌ها، رباط‌های داخلی پا و تُن ماهیچه‌ها تمامیت این قوس‌ها را حفظ می‌کنند. افتادگی قوس طولی داخلی منجر به کف پای صاف می‌شود.

رادیولوژی و آناتومی سطحی

- فیلم رادیولوژی استاندارد اجازهٔ عکس‌برداری خوب از استخوان‌ها را می‌دهد. تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) برای آشکارسازی بافت نرم اطراف استخوان‌ها مفید است.
- ساختارهای بافت نرم و استخوانی متعددی در اندام تحتانی قابل مشاهده و لمس در بررسی‌های آناتومی سطحی هستند.

نمایه

SNELL'S CLINICAL ANATOMY BY REGIONS

10th Edition/ 2019

Lawrence E. Wineski Ph.D.
Translated by:
Gh. Hassanzadeh, Ph.D.
M. Gholaminejhad, M. Abdi

